

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 559 552 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**22.01.1997 Bulletin 1997/04**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01H 33/66, H01H 33/12**

(21) Numéro de dépôt: **93400533.1**

(22) Date de dépôt: **02.03.1993**

(54) **Disjoncteur auto-sectionneur à intensité nominale élevée et application à une cellule et à un poste à moyenne tension**

**Lasttrennschalter für hohe Nominal-Intensität und Verwendung für Zelle und für Mittel-Spannungsanlage**

**Load break switch for high nominal intensity and its use in a cell and in a medium voltage installation**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL PT SE**

(30) Priorité: **03.03.1992 FR 9202511**

(43) Date de publication de la demande:  
**08.09.1993 Bulletin 1993/36**

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM T ET D SA**  
**75116 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Rozier, Paul**  
**F-71530 Chalon sur Saone (FR)**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel**  
**c/o ALCATEL ALSTHOM,**  
**Département de Propriété Industrielle,**  
**30, avenue Kléber**  
**75116 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 094 858** **CH-A- 668 334**  
**DE-A- 2 934 776** **US-A- 3 646 294**  
**US-A- 3 824 359**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention est relative à un disjoncteur auto-sectionneur selon le préambule de la revendication 1 utilisable en particulier pour des circuits ou lignes à intensité nominale élevée, par exemple 3150 ampères et plus. La présente invention est aussi relative à une cellule comportant un tel disjoncteur auto-sectionneur et à une poste comprenant une telle cellule.

On appelle disjoncteur auto-sectionneur un appareil électrique ayant un pouvoir de coupure de disjoncteur et qui, lorsqu'il est en position ouverte, présente entre ses bornes une tenue diélectrique entre entrée et sortie égale ou supérieure à celle qui est exigée pour les sectionneurs. Un tel appareil peut donc remplacer trois fonctions d'appareillage, ce qui est particulièrement avantageux pour l'exploitant, tant en raison de l'économie réalisée en investissement (moindre coût, encombrement au sol plus faible) que par les économies d'entretien au cours de l'exploitation.

On connaît, par le brevet français n° 1 533 266, une cellule blindée comprenant pour chaque phase un appareil de coupure rotatif, la rotation de l'appareil autour d'un axe situé dans un plan vertical de la cellule assurant son propre sectionnement.

Un tel appareil n'a pu être construit industriellement en raison de l'encombrement en longueur important et du poids des appareils de coupure du type étanche à fluide ininflammable envisagés, en particulier les disjoncteurs à hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>). Un autre handicap résulte de la longueur de course des disjoncteurs à SF<sub>6</sub> qui pénalise le type d'appareil précité par la longueur excessive qu'il faudrait leur donner.

Un premier but de l'invention est de réaliser un disjoncteur auto-sectionneur multipolaire de faible poids et de faible encombrement dans toutes ses dimensions, donc aisément logeable dans une cellule et facilement manœuvrable sans nécessiter une grande énergie de manœuvre.

Dans une gamme complète de disjoncteurs à moyenne tension, les appareils de forte intensité nominale (3150 ampères et plus), indispensables car ils équipent très souvent les cellules d'arrivée et de couplage, posent généralement des problèmes à leurs constructeurs pour les raisons ci-après:

- ils obligent à mettre en oeuvre beaucoup de cuivre, ce qui les rend chers,
- ils sont toujours le siège de pertes Joule donc d'échauffements souvent difficiles à limiter,
- les sections minimales des conducteurs sont peu compatibles avec les technologies de coupure employées, par exemple:

1) dans les appareils à faible volume d'huile, l'augmentation du diamètre de la tige mobile nuit à l'effet de soufflage de l'arc dans le pôt de coupure,

2) dans la technologie de coupure à autosoufflage dans le SF<sub>6</sub>, les constructeurs ont dû pour la même raison en venir à l'emploi de contacts parallèles souvent difficiles à coordonner avec les contacts de coupure,

3) dans les appareils à vide, l'agencement en général très élaboré des électrodes de contact (diffusion et centrage des arcs élémentaires) est en général générateur de pertes Joule élevées que l'on doit souvent compenser avec l'utilisation de radiateurs relativement importants destinés à faciliter le refroidissement des ampoules à vide lors du passage du courant nominal.

Il faut signaler en outre que ces appareils toujours difficiles à réaliser sont toujours l'objet de séries bien plus faibles que les appareils de faible intensité nominale.

Il est connu que pour surmonter les difficultés précitées de réalisation des appareils de calibres élevés, certains constructeurs en sont arrivés pour des disjoncteurs à coupure dans le SF<sub>6</sub> à dissocier les fonctions de coupure et de sectionnement, en faisant réaliser la coupure par une chambre de disjoncteur et le sectionnement par un sectionneur associé traversé par le courant nominal.

Les mouvements coordonnés des deux appareils sont en général définis comme suit:

- à l'ouverture: ouverture du sectionneur, puis ouverture du circuit par le disjoncteur,
- à la fermeture: fermeture du disjoncteur, puis fermeture du sectionneur.

Ces mouvements sont assurés par une même boîte de commande dont la cinématique, agencée en conséquence, est compliquée et comprend de nombreuses articulations.

Un autre but de l'invention est de réaliser un appareil unique, utilisable pour le passage d'un courant nominal élevé, assurant les fonctions de coupure et de sectionnement et possédant les qualités ci-après:

- faible encombrement global,
- dispositions très aérées autorisant une excellente ventilation en cellule,
- longueur minimale de métal conducteur (peu de cuivre),
- nombre réduit de contacts série, donc limitation des pertes Joule,
- cinématique de commande simple, comportant peu d'articulations.

Un autre but de l'invention est de réaliser une cellule et un poste à moyenne tension équipé du disjoncteur auto-sectionneur précité.

La présente invention a pour objet un disjoncteur

auto-sectionneur multipolaire comprenant pour chaque pôle une double traversée isolante entourant une ampoule à vide et comportant à une première extrémité un premier élément de connexion relié à une première borne de l'ampoule et destiné à être relié électriquement à un conducteur d'arrivée, et à une seconde extrémité un second élément de connexion relié à l'autre borne de l'ampoule et destiné à être relié électriquement à un conducteur de départ, caractérisé en ce que chaque traversée comprend en outre au moins deux lames métalliques la traversant de part en part et débouchant à l'extérieur pour constituer des prises de courant destinées à être reliées respectivement audit conducteur de départ et audit conducteur d'arrivée, les traversées étant fixées à un même profilé métallique le long et à l'abri duquel est placé un arbre de manoeuvre commun aux ampoules et actionné par une commande de manoeuvre des ampoules contenu dans un coffret solidaire du profilé, ce dernier pouvant être actionné en rotation, les prises et les éléments de connexion précités de la traversée étant agencés pour que la rotation du profilé entraîne d'abord la commutation du courant traversant les dites lames dans l'ampoule à vide, puis le sectionnement de l'appareil.

Dans un mode particulier de réalisation, la traversée isolante de chaque pôle comprend une première cavité dans laquelle est logée l'ampoule à vide, ladite ampoule comprenant une enveloppe isolante fermée par un premier et un second flasques métalliques, le premier flasque métallique étant extérieurement relié à l'un desdits éléments de connexion et intérieurement à un contact fixe de l'ampoule à vide, ledit second flasque étant traversé de manière étanche par une tige métallique mobile portant un second contact, mobile, de l'ampoule à vide, la traversée isolante comprenant chacune seconde cavité communiquant avec la première cavité et dans laquelle est disposé un tube métallique mécaniquement relié à l'ampoule à vide et électriquement relié à ladite tige métallique mobile, ledit tube contenant une tige de commande reliée à ladite tige métallique mobile, les traversées isolantes de chaque pôle étant fixées audit profilé métallique, la tige de commande de chaque pôle étant reliée mécaniquement audit arbre par l'intermédiaire d'un levier articulé sur une pièce d'extrémité solidaire du tube métallique, d'un bras isolant articulé par une première extrémité audit levier et par une seconde extrémité à une bielle calée sur ledit arbre, ladite pièce d'extrémité étant mécaniquement et électriquement reliée audit tube métallique et portant ledit second élément de connexion.

La première cavité comporte des rainures intérieures et parallèles à l'axe de la traversée, définissant avec la paroi extérieure de l'ampoule à vide des canaux de ventilation, l'air circulant dans le tube métallique et pénétrant dans lesdits canaux par des trous dans ledit tube.

En variante, l'ampoule à vide est placée dans une cage cylindrique isolante, par exemple en résine, dispo-

sée dans ladite première cavité.

Dans ce dernier cas, ladite cage comporte des rainures parallèles à son axe, définissant avec la paroi de l'ampoule à vide des canaux de ventilation, l'air circulant dans le tube métallique et pénétrant dans lesdits canaux par des trous dans ledit tube.

La tenue diélectrique entre ledit tube métallique et la paroi de ladite seconde cavité est assurée par une gaine en matériau isolant compressible glissée sur ledit tube métallique et engagée dans ladite seconde cavité, le montage étant facilité par l'emploi d'une graisse isolante.

De préférence, ladite gaine est en latex.

Avantageusement, la chaîne cinématique entre ladite tige de commande et ledit arbre de commande comprend un mécanisme de rattrapage de jeux à ressort.

En variante, l'extrémité de la tige de commande comprend une portion tubulaire d'extrémité dans laquelle s'engage ladite tige mobile, ladite tige mobile comprenant une lumière dans laquelle est engagée une première goupille traversant ladite tige de commande, un ressort s'appuyant contre une première rondelle d'appui en contact avec ladite extrémité de la tige de commande, et contre une seconde rondelle d'appui engagée dans la tige mobile et maintenue par une seconde goupille traversant la tige mobile.

Dans un mode particulier de réalisation, la liaison mécanique dudit tube métallique avec l'ampoule à vide et la liaison électrique dudit tube métallique avec ladite tige mobile de contact est assurée au moyen d'un manchon fixé audit second flasque, d'une bague solidarisée audit manchon et audit tube, et d'un contact du type accordéon ou douille disposé à l'intérieur de ladite bague et entourant ladite tige.

Ladite pièce d'extrémité comprend deux demi-colliers serrés sur ledit tube métallique et en butée sur l'extrémité de la traversée isolante.

Les demi-colliers comportent des ergots coopérant avec des alvéoles pratiqués dans la traversée isolante pour immobiliser ledit tube métallique en rotation.

Ladite gaine est bloquée par un circlips serré sur ledit tube métallique.

La surface extérieure de la traversée isolante est métallisée dans la zone voisine du profilé support.

La traversée comporte, au voisinage du congé reliant les deux cavités, une grille métallique insérée au moulage et mise au potentiel dudit tube métallique.

L'invention a également pour objet une cellule à moyenne tension, caractérisé en ce qu'elle comprend au moins un disjoncteur auto-sectionneur du type précité.

Dans un mode particulier de réalisation, la cellule comporte un disjoncteur auto-sectionneur du type précité, ce dernier étant placé dans un tiroir coulissant dans un caisson comportant des isolateurs supports pour un jeu de barres et des isolateurs support pour un départ de câbles, le profilé métallique support du disjoncteur auto-sectionneur étant articulée sur deux faces oppo-

sées dudit tiroir, le disjoncteur auto-sectionneur pouvant, en position sectionnée, prendre place entièrement dans le tiroir qui peut être au moins partiellement mais largement extrait du caisson.

Le caisson comporte un premier volet, fixe, séparant l'espace contenant les barres de l'espace du tiroir.

Le caisson comporte un second volet, mobile, occupant lorsque le disjoncteur est en service, une position au-dessus du premier volet et venant, lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en position sectionnée, occuper une place où il empêche complètement, avec le premier volet l'accès à l'espace des barres depuis l'espace du tiroir.

Le mouvement du second volet est assuré par un disque entraîné en rotation par la rotation du profilé et actionnant au moins un jeu d'embellages relié audit second tiroir qui coulisse dans des glissières fixées au caisson.

Le disque comprend une échancrure coopérant avec un loquet pour immobiliser le disque lorsque le tiroir est extrait, le loquet étant déverrouillé par action du tiroir lorsque ce dernier est remis en place.

Le tiroir comporte un obturateur entraîné en rotation par la rotation du disjoncteur-autosectionneur lors du passage de la position enclenchée du sectionnement à la position déclenchée et mettant les pôles à la terre lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en position sectionnée.

La rotation du profilé métallique est assurée par un moto-réducteur fixé au tiroir et coopérant avec un pignon solidaire du profilé.

L'invention a également pour objet un poste à moyenne tension comprenant une cellule du type précité et au moins une cellule comportant un disjoncteur auto-sectionneur du type précité associée à un compartiment de remontée de jeu de barres.

L'invention est précisée par la description ci-après d'un exemple détaillé de réalisation du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention, ainsi que d'une cellule à moyenne tension en faisant application, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un disjoncteur auto-sectionneur triphasé selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un pôle de disjoncteur auto-sectionneur selon l'invention,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale du même pôle, à 90 degrés de la précédente.
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2,
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 3,
- la figure 6 est une vue en coupe axiale de la partie supérieure d'un pôle selon une variante de réalisation permettant de loger une ampoule à vide de petites dimensions,
- la figure 7 est une vue en élévation en coupe axiale d'une partie d'un pôle montrant les dispositions

pour relier mécaniquement et électriquement le tube métallique et l'ampoule à vide,

- la figure 8 est une vue en élévation en coupe d'un dispositif de rattrapage de jeux pour la commande des contacts de l'ampoule,
- la figure 9 est une vue en élévation d'un disjoncteur auto-sectionneur selon l'invention, équipé de son tiroir et placé dans un caisson fixé à une charpente, le disjoncteur auto-sectionneur étant représenté avec les fonctions sectionneur et disjoncteur enclenchées,
- la figure 10 est une vue analogue à la précédente, le disjoncteur auto-sectionneur étant représenté avec ses fonctions sectionneur et disjoncteur déclenchées,
- la figure 11 est une vue en perspective de l'un des borniers coopérant avec le pôle du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention,
- la figure 12 représente schématiquement une cellule équipée du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention, la cellule étant montrée avec le tiroir ouvert,
- la figure 13 représente la même cellule, avec le tiroir fermé,
- la figure 14 représente le mécanisme de manoeuvre de sectionnement du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention,
- la figure 15 est une vue de côté du volet de protection coulissant et de son mécanisme de manoeuvre,
- la figure 16 est une vue de dessus du même mécanisme,
- la figure 17 est un schéma expliquant le mécanisme de manoeuvre de la partie disjoncteur du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention,
- la figure 18 représente schématiquement un poste réalisé au moyen de plusieurs disjoncteurs auto-sectionneurs.

Dans la figure 1, les pôles du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention sont référencés 1, 2 et 3; ils sont fixés à un profilé métallique commun 4, de préférence en équerre, le long et à l'abri duquel est placé un arbre de commande 38 des pôles. La référence 29 désigne le collier de fixation du pôle sur le profilé 4.

Le profilé 4 est au potentiel de la terre; comme on le verra plus loin, le profilé peut tourner sur lui-même autour de sa direction longitudinale pour assurer la fonction commutation du courant et sectionnement de l'appareil; le profilé 4 est solidaire d'un coffret de commande 5 de la fonction disjoncteur de l'appareil, à l'intérieur duquel pénètre l'arbre 38.

L'ensemble constitué par le profilé et les pôles est bien équilibré, de sorte que la manoeuvre de sectionnement précitée n'exige qu'une faible énergie.

La figure 2 est une vue en coupe axiale d'un pôle, par exemple le pôle 1. La figure 3 est une vue en coupe axiale du même pôle, à 90° de la précédente.

Le pôle comprend une traversée isolante 10, en ré-

sine ou en élastomère. Si nécessaire, la traversée peut être munie d'aillettes de type rapporté ou venues de moulage.

La traversée 10 est un volume cylindrique à section droite rectangulaire, au coins arrondis pour des raisons diélectriques.

Deux lames de cuivre 7 et 8 parallèles entre elles et à l'axe de la traversée sont disposées à l'intérieur de cette dernière; les lames sont placées au sein de la traversée lors du moulage de celle-ci. Les lames 7 et 8 s'étendent à l'extérieur de la traversée pour constituer des prises de courant à chacune des extrémités de la traversée. Ces prises sont référencées 7A, 7B, 8A et 8B. Elles coopèrent avec des prises complémentaires décrites plus loin et servent à véhiculer le courant permanent qui, comme on l'a déjà expliqué, est de forte intensité (3150 ampères et plus par exemple).

La traversée comprend, à la partie supérieure du dessin, un logement cylindrique axial recevant une ampoule à vide 14 représentée schématiquement.

L'ampoule à vide comprend une enveloppe isolante 15, de préférence en céramique, et deux plaques métalliques d'extrémité ou flasques 16 et 17. Sur la plaque 16 est fixée, à l'intérieur de l'ampoule, une tige métallique 18 portant un contact fixe 19; un élément de connexion 20A, tel qu'une machoire, est fixé sur la plaque 16, à l'extérieur de l'enveloppe.

L'ampoule à vide comprend un contact mobile 21 porté par une tige métallique 22 couissant de manière étanche à travers la plaque 17 grâce à un soufflet d'étanchéité 23.

La surface intérieure du logement de l'ampoule à vide est munie de rainures 12 parallèles à l'axe de la traversée et servant de canaux de ventilation, comme il sera expliqué plus loin. On notera que le diamètre et la profondeur du logement de l'ampoule à vide sont choisis pour un type d'ampoule à vide donné; si on veut loger une ampoule de plus faibles dimensions, on interposera, comme il est montré dans la figure 6, entre la paroi interne du logement et l'ampoule à vide 14, une cage cylindrique 13 en matériau isolant tel que la résine, muni de rainures extérieures 13A définissant avec la surface latérale de l'ampoule à vide des canaux de ventilation.

Revenant aux figures 2 et 3, on voit que la traversée comporte un second logement de forme tronconique en communication avec le logement de l'ampoule à vide. Le volume délimité par ce second logement est donc conique, sa section allant en diminuant lorsqu'on se déplace à partir du logement de l'ampoule.

Le second logement contient un tube métallique 25, de préférence en cuivre, solidarisé à l'ampoule à vide comme on le montrera en référence à la figure 7, et en contact électrique avec la tige mobile 22 de l'ampoule à vide. Le tube 25 sert à acheminer le courant entre l'ampoule à vide et une pièce 26, décrite en détail en référence à la figure 5 et portant un élément de connexion 20B, par exemple une machoire.

La tenue diélectrique entre la traversée 10 et le tube

métallique 25 est assurée au moyen d'une gaine 27, en matériau isolant tel que le latex, et présentant une forme tubulaire à section intérieure cylindrique et à surface extérieure conique et complémentaire de la surface du second logement. Au montage, cette gaine est glissée autour du tube métallique 25, le glissement étant facilité par l'emploi d'une graisse isolante par exemple à base de silicone. Puis la surface extérieure de la gaine est enduite de la même graisse et engagée dans le second logement, en exerçant une pression de manière à assurer l'élimination d'air. Le maintien en compression de la gaine est assuré grâce à un moyen d'arrêt tel qu'un circlips 28 engagé dans une rainure du tube 25.

Le pôle est disposé en appui sur le profilé métallique 4, grâce à une rainure transversale 10A de la traversée, venue de moulage.

La manoeuvre d'ouverture ou de fermeture de l'ampoule à vide est assurée au moyen d'une tige 30, par exemple métallique, fixée par exemple par vissage à la tige 22. Cette tige est articulée en 31 à un levier de renvoi 32 lui-même articulé en 33 sur la pièce 26. L'extrémité du levier est articulée en 34 à une première extrémité d'une tringle isolante 35 dont la seconde extrémité est articulée en 36 à une première extrémité d'une bielle 37 dont une seconde extrémité est calée sur l'arbre de commande 38 placé le long du profilé 4.

Le tube de cuivre 25 porte, au voisinage de la plaque 17, des trous 25A dont le rôle est expliqué maintenant.

Lorsque le disjoncteur auto-sectionneur de l'invention est fermé, le courant nominal traverse principalement les conducteurs 7 et 8; seule une fraction du courant traverse l'ampoule à vide. Pour interrompre le courant dans le circuit du disjoncteur auto-sectionneur, soit pour une manoeuvre normale d'exploitation, soit en raison d'un défaut, l'appareil est basculé par rotation du profilé, ce qui provoque la séparation des contacts 7A, 7B, 8A, 8B, puis l'ampoule à vide est ouverte par la rotation de l'arbre 38 provoquant, par le jeu des divers leviers, le déplacement de la tige 30. La totalité du courant traverse l'ampoule à vide pendant quelques millisecondes avant la séparation des contacts 19 et 21; le refroidissement de l'ampoule est assuré par une circulation d'air qui s'engage dans la pièce 26, traverse l'espace annulaire entre la tige de manoeuvre 30 et le tube 25, traverse les trous 25A et s'engage dans les rainures 12 du premier logement (ou les rainures 13A dans le cas de la variante de réalisation de la figure 6). Ce circuit de ventilation de l'ampoule est de toute première importance car il permet d'éliminer les risques de pollution et de condensation.

On se reportera à la figure 7 qui montre comment le tube métallique 25 est fixé mécaniquement à l'ampoule à vide 14 et comment le courant peut passer de la tige mobile 22 au tube 25.

Les ampoules à vide comprennent habituellement un capot métallique soudé à la plaque 17 et qui contient un palier pour la tige mobile 22. Pour les besoins de l'in-

vention, le capot est modifié et transformé en un manchon 15A fileté intérieurement auquel on peut visser une bague métallique 15B. Le tube 25 est engagé à l'intérieur de cette bague et solidarisé à la bague par brasage ou vissage. La bague et le tube définissent alors un épaulement contre lequel s'appuie un contact de type accordéon ou une douille de contact 15C.

La forme et le rôle de la pièce 26 sont précisés en références aux figures 3 et 5. On voit que la pièce 26 comprend deux demi-colliers 41 et 42 pouvant être serrés au moyen de vis 43, 44. Ces demi-colliers enserrant l'extrémité du tube conducteur 25, qui dépasse de la traversée 10, avec une pression de contact suffisante pour assurer le passage du courant. Les demi-colliers, venant en butée contre l'extrémité de la traversée 10, assurent ainsi l'immobilisation en translation axiale du tube 25 et de l'ampoule à vide 14 qui en est solidaire.

Des ergots 45 portés par les demi-colliers coopèrent avec des alvéoles venus de moulage à l'extrémité de la traversée 10 pour immobiliser le tube 25 et, par suite, l'ampoule à vide 14, en rotation.

Une plaque 46, solidarisée aux demi-colliers par exemple au moyen de vis 47, sert de support à l'élément de connexion 20B.

La surface extérieure de la traversée 10, au droit du profilé 4, est métallisée et portée au potentiel de la terre.

L'examen des figures 2 et 3 montre la présence, entre le flasque 17 et la portion de traversée 10C reliant les deux logements, d'un volume rempli d'air. Sans précautions particulières, ce volume serait l'objet d'un fort gradient de potentiel pouvant entraîner des décharges partielles qui à la longue peuvent être destructrices. Pour éviter cet inconvénient, la traversée comprend, au droit du volume précité, un grillage métallique 51A inséré lors du moulage de la traversée, et qui est mis au potentiel du tube métallique 25. De la sorte, les différences de potentiel sont appliquées sur les seules parties isolantes.

La tige de manoeuvre 30 peut comprendre un organe de rattrapage de jeux comportant une cage munie d'un ressort 53; cet organe de rattrapage de jeux peut aussi, en variante, être disposé en tout endroit de la chaîne cinématique reliant la tige 22 et l'arbre de commande 38.

Cette cage pouvant dans certains cas être trop encombrante, il est possible de la remplacer par le dispositif décrit ci-après en référence à la figure 8.

Au moins l'extrémité de la tige de commande 30 présente une portion tubulaire 30A dans laquelle s'engage l'extrémité de la tige mobile 22 de l'ampoule. La tige mobile métallique 22 comporte une lumière 22A dans laquelle est engagée une première goupille 22B traversant la tige 30. Un ressort 22C est disposé entre une première rondelle d'appui 22D en contact avec l'extrémité de la partie tubulaire 30A, et une seconde rondelle 22E engagée dans la tige 22 et maintenue par une seconde goupille 22F traversant la tige 22. En position de fermeture des contacts de l'ampoule, la tige 30 com-

prime le ressort 22C qui transmet sans jeu l'effort à la tige mobile 22. On notera que l'ensemble de rattrapage de jeu est guidé dans le tube conducteur 25 par les rondelles 22D et 22E d'appui du ressort. Les rondelles portent des trous ou échancrures à leur périphérie pour permettre le passage de l'air de refroidissement de l'ampoule.

On a indiqué que seule l'extrémité de la tige de commande 30 était réalisée sous forme tubulaire; en variante, la tige de commande peut être un tube sur toute sa longueur.

L'arbre de commande 38 est fixé au profilé métallique 4 par des moyens connus non représentés, de manière à le laisser libre en rotation. L'arbre peut être protégé plus complètement au moyen d'un profilé en équerre non représenté, par exemple en plastique, clipsé sur le profilé métallique 4 de manière à définir une poutre creuse et mettre ainsi l'arbre 38 à l'abri de la poussière.

Les figures 9 à 12 illustrent le montage du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention pour la réalisation d'une cellule à moyenne tension.

Dans les figures 9 et 10, on distingue une charpente métallique 55 vue en coupe; cette charpente est mise au potentiel de la terre par des moyens conventionnels non représentés; à cette charpente est fixée, par tous moyens non représentés, un caisson 55A contenant le disjoncteur auto-sectionneur de l'invention, ainsi que divers éléments décrits ci-après: le caisson contient d'abord un tiroir 56 coulissant sur des glissières; le tiroir 56 présente deux faces opposées 56A et 56B (voir figure 12) sur lesquelles les extrémités du profilé métallique 4 sont montées en rotation. On rappelle que ce profilé peut tourner sur lui-même et qu'il est solidaire du coffret de commande 5 représenté en tiretés dans les figures 10 et 11.

Le caisson porte à sa partie supérieure des isolateurs 57 servant de support à des bornes 58 reliés aux barres électriques 59 du poste. La charpente est surmontée par le compartiment barres 60.

Le caisson porte un premier volet fixe 61 qui interdit l'accès de la partie gauche du compartiment barres à partir de la face avant de la cellule. Le caisson porte des glissières 61A portant un volet 61B qui, lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en service normal, reste à gauche de la figure (figure 9) et qui, lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en position sectionnée (figure 10), se déplace automatiquement vers la droite de la figure pour interdire l'accès à la partie droite du compartiment barres à partir de la face avant de la cellule.

Le tiroir comprend un obturateur automatique pivotant 62 qui est rappelé en position par un ressort 63; en service normal (figure 9), ce volet sépare le compartiment barres du compartiment câbles; lors d'une manoeuvre de sectionnement, il assure la mise au potentiel de la terre de l'appareil en venant et restant en contact avec le contact 8A (figure 10).

A la partie inférieure du caisson, on trouve un compartiment câbles, où chaque câble de départ 65 est relié

à une borne 66 portée par un isolateur support 67 pouvant servir également de détecteur de tension, celle-ci étant détectée au moyen de lampes témoins 68 placées à la base de l'isolateur support 67.

La borne 66 (figure 11) comprend deux lames trapézoïdales 66A et 66B destinées à coopérer avec les lames 7B et 8B du pôle, et une lame allongée 66C destinée à coopérer avec l'élément de connexion 20B; les lames 66A et 66B portent des doigts de contacts 66D entre lesquels s'engagent les lames 7B et 8B. Les formes trapézoïdales facilitent une entrée en service progressive des contacts, donc une meilleure répartition des efforts.

La borne 58 porte les mêmes éléments que la borne 66, référencées 58A, 58B, 58C et 58D pour coopérer avec les lames 7A et 8A ainsi que l'élément de connexion 20A.

Un sectionneur de terre 70 complète l'équipement de la cellule.

Le fonctionnement du disjoncteur auto-sectionneur de l'invention est le suivant:

- en fonctionnement normal, le disjoncteur auto-sectionneur est dans la configuration représentée dans la figure 9. Le courant circule entre le câble 65 et la barre 59 en empruntant de préférence les lames 7 et 8, de sorte qu'un courant relativement faible traverse l'ampoule à vide.
- si on souhaite interrompre le courant, soit pour une manoeuvre normale d'exploitation, soit sur défaut, un ordre est donné à l'organe de manoeuvre du profilé 4 qui tourne sur lui-même dans le sens de la flèche F1 de la figure 9; cette rotation entraîne la séparation des éléments de connexion 20A et 20B d'avec les doigts 58D et 66D. Le courant traversant les lames 7 et 8 est commuté dans l'ampoule à vide; un ordre est donné alors au mécanisme de commande de l'arbre 38 qui par sa rotation provoque la séparation des contacts 18 et 21 et l'arrêt du courant.

Pendant cette manoeuvre, le profilé a achevé sa rotation de 90 degrés; le pôle s'immobilise dans la position représentée dans la figure 10, avec les contacts 7B et 8B mis à la terre par l'obturateur 62. Les distances d'isolement sont respectées. Le coffret de commande 5 bascule en même temps que les pôles qui sont venus se loger dans le tiroir 56. Cette disposition permet un sectionnement visible, évitant tout risque pour le personnel. La visualisation du sectionnement peut être accentuée au moyen d'une signalétique constituée par exemple par un tracé 5A de couleur visible. Un dispositif bien connu, mais non représenté, permet d'éviter l'extraction totale du tiroir, ce qui interdit l'accès au compartiment barres. Le tiroir peut être tiré suffisamment (figure 12) pour permettre un accès total aux pôles en vue de leur entretien ou de leur remplacement. On note que la disposition des pôles n'autorise la refermeture du tiroir qu'en

position sectionnée. On observera enfin que lorsque le tiroir est ouvert, les pôles du disjoncteur auto-sectionneur peuvent être replacés en position verticale, par rotation du profilé métallique 4, par exemple pour réaliser des essais de déclenchement ou d'enclenchement des ampoules à vide.

Pour constituer une cellule complète (figure 13), on dispose la charpente 55 sur un caisson 72 pour le départ des câbles; par ailleurs, un caisson relayage 73 peut être placé au-dessus du caisson 55A, avec organes de visualisation et d'affichage 74 disposés en face avant.

On notera que le caisson 55A contenant le tiroir avec les pôles du disjoncteur auto-sectionneur, le sectionneur de terre, les isolateurs et le dispositif de visualisation de la présence de tension peuvent être fabriqués et contrôlés en usine et montés sur le site.

On rappelle que le profilé métallique 4, relié au coffret de commande, est au potentiel de la terre; comme les pôles du disjoncteur auto-sectionneur sont montés sur un profilé commun, le risque d'amorçage entre phases est pratiquement inexistant, tout amorçage se produisant d'abord à la terre.

La commutation du courant et le sectionnement par rotation du profilé métallique 4 solidaire du coffret de commande est normalement motorisé, mais il peut aussi être effectué manuellement.

Dans la figure 14, on distingue le profilé métallique 4, l'arbre de commande 38 des pôles et l'une des bielle 37; le pôle correspondant n'a pas été représenté par souci de clarté du dessin.

Le profilé est maintenu par deux paliers à billes 75 et 76 solidaires des parois 56A et 56B du tiroir. Le coffret de commande est solidarisé au profilé 4, par exemple par soudage. Un pignon 77 est solidarisé au profilé 4. Un moteur 78, fixé à la paroi 56A du tiroir, entraîne, par une vis hélicoïdale 79, avec réduction de vitesse, le pignon 77, ce qui provoque la rotation du profilé 4 et du coffret 5, indépendamment du mouvement de l'arbre de commande 38. La motorisation du sectionnement qui vient d'être décrite montre que l'appareil peut être télécommandé et qu'il peut donc équiper les postes pour lesquels il n'est pas prévu de personnel de manoeuvre ou de surveillance.

Les figures 15 et 16 illustrent un mode de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, d'un mécanisme de manoeuvre automatique du volet 61B.

Le caisson porte, comme il a déjà été mentionné, deux glissières 61A dans lesquelles peut coulisser le volet 61B, qui est une tôle rectangulaire.

Le caisson porte, sur sa face arrière, un disque mobile 61C muni d'un trou central 61D de forme convenable pour recevoir le profilé 4 qui débordé du tiroir au-delà de la face 56B (voir figure 14) et permettre la rotation du disque lorsque le profilé 4 support des pôles tourne sur lui-même lors d'une opération de sectionnement. Lorsque le profilé est une équerre, comme indiqué précédemment, le trou est avantageusement de forme carrée ou rectangulaire. Le volet est entraîné en translation

par la rotation du disque au moyen de deux jeux d'embellages coopérant avec un arbre 61E parallèle au plan du volet et parallèle au profilé 4. L'arbre est fixé au caisson 55A au moyen de paliers non représentés. Il est entraîné en rotation par une bielle 61F articulée d'une part sur le disque 61C et d'autre part à une manivelle 61G calée sur l'arbre 61E. Le mouvement de rotation de l'arbre est converti en un mouvement de translation communiqué au volet au moyen de deux jeux d'embellages. Seul l'un des jeux d'embellages celui du fond du tiroir, est décrit en détail, l'autre jeu, à l'avant du tiroir étant tout à fait identique. Le premier jeu d'embellages comprend une bielle 61H calée sur l'arbre 61E et articulée à une manivelle 61I articulée au volet. Lors d'une manoeuvre de sectionnement, le profilé support 4, engagé dans le trou du disque 61C, est entraîné en rotation dans le sens de la flèche (Fig. 15); la rotation du disque 61C entraîne la rotation de l'arbre 61E et l'ensemble bielle-manivelle 61H-61I provoque la translation du volet 61B qui vient obstruer l'accès à la partie droite du compartiment barres. Après la manoeuvre de sectionnement, si on retire le tiroir 56, un loquet de verrouillage 61J vient s'engager dans une échancrure 61K du disque 61C, immobilisant le volet 61B dans sa position. Ce loquet, muni d'un ressort, se dégage lorsque le tiroir est remis en place.

Le coffret 5 contient un relais à maximum de courant servant à commander l'ouverture de l'appareil en cas de défaut entraînant une surintensité. Le coffret contient en outre le mécanisme de mise en rotation de l'arbre de commande 38, permettant d'effectuer des cycles d'ouverture et de fermeture de l'ampoule à vide. La figure 17 est un schéma de principe de ce mécanisme dont l'intérêt est qu'il est directement lié à l'arbre de commande 38 du disjoncteur auto-sectionneur. Il suffit de donner le principe de ce mécanisme; sa mise en oeuvre est à la portée de l'homme du métier qui pourra utilement se référer aux Techniques de l'Ingénieur, Appareillage électrique d'interruption à haute tension, par Eugène MAURY, D 657-4, page 49.

Dans la figure 17, on reconnaît l'arbre 38 disposé à l'intérieur du profilé métallique 4 solidarisé au boîtier de commande 5.

Le mécanisme comprend un tambour 80 muni d'un ressort et qui constitue le réservoir d'énergie de manoeuvre. Un moto-réducteur 81 permet d'entraîner le tambour pour réarmer le ressort. Le tambour entraîne en rotation un arbre 82 tournant toujours dans le même sens sous l'action de la détente du ressort; cet arbre est associé à des dispositifs d'accrochage 83 à commande électrique ou manuelle, permettant de réaliser les cycles habituels d'ouverture et de fermeture (par exemple un cycle OUVERTURE, 0,1 seconde FERMETURE, OUVERTURE). Un dispositif excentrique 84 permet de transformer le mouvement à sens unique de l'arbre 82 en un mouvement circulaire alternatif communiqué à l'arbre de commande 38 des pôles du disjoncteur auto-sectionneur.

Le mécanisme comporte, comme il est bien connu, un organe de réarmement manuel comportant une manivelle 85 visible dans les figures 1, 12 et 13.

L'invention s'applique typiquement à la réalisation de cellules à moyenne tension (par exemple 36 kV) à courant nominal élevé (typiquement 3150 ampères et plus).

La figure 18 représente schématiquement un poste réalisé au moyen de plusieurs disjoncteurs auto-sectionneurs tels que 101 et 102; le disjoncteur auto-sectionneur 101 est placé dans une cellule 110 analogue à celle représentée en référence aux figures 9 à 13 et comportant les câbles d'arrivée 111; les autres disjoncteurs auto-sectionneurs sont placés dans des cellules de couplage telle que 120 accouplées à des cellules telle que 121 de remontée de jeu de barres.

## Revendications

1. Disjoncteur auto-sectionneur multipolaire comprenant pour chaque pôle une double traversée isolante (10) entourant une ampoule à vide (14) et comportant à une première extrémité un premier élément de connexion (20A) relié à une première borne de l'ampoule et destiné à être relié électriquement à un conducteur d'arrivée, et à une seconde extrémité un second élément de connexion (20B) relié à l'autre borne de l'ampoule et destiné à être relié électriquement à un conducteur de départ, caractérisé en ce que chaque traversée comprend en outre au moins deux lames métalliques (7, 8) la traversant de part en part et débouchant à l'extérieur pour constituer des prises de courant (7A, 7B, 8A, 8B) destinées à être reliées respectivement audit conducteur de départ et audit conducteur d'arrivée, les traversées étant fixées à un même profilé métallique (4) le long et à l'abri duquel est placé un arbre de manoeuvre (38) commun aux ampoules et actionné par une commande de manoeuvre des ampoules contenu dans un coffret solidaire du profilé, ce dernier pouvant être actionné en rotation, les prises (7A, 8A, 7B, 8B) et les éléments de connexion (20A, 20B) précités de la traversée étant agencés pour que la rotation du profilé (4) entraîne d'abord la commutation du courant traversant lesdites lames dans l'ampoule à vide (14), puis le sectionnement de l'appareil.
2. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la traversée isolante de chaque pôle comprend une première cavité dans laquelle est logée l'ampoule à vide (14), ladite ampoule comprenant une enveloppe isolante (15) fermée par un premier (16) et un second (17) flasques métalliques, le premier flasque métallique (16) étant extérieurement relié à l'un (20A) desdits éléments de connexion et intérieurement à un contact



- fixe (18) de l'ampoule à vide, ledit second flasque (17) étant traversé de manière étanche par une tige métallique mobile (22) portant un second contact (21), mobile, de l'ampoule à vide (14), la traversée isolante comprenant une seconde cavité communiquant avec la première cavité et dans laquelle est disposé un tube métallique (25) mécaniquement relié à l'ampoule à vide (14) et électriquement relié à ladite tige métallique mobile (22), ledit tube (25) contenant une tige de commande (30) reliée à ladite tige métallique mobile (22), les traversées isolantes de chaque pôle étant fixées audit profilé métallique (4), la tige de commande (30) de chaque pôle étant reliée mécaniquement audit arbre de commande (38) par l'intermédiaire d'un levier (32) articulé sur une pièce d'extrémité (26) solidaire du tube métallique (25), d'un bras isolant (35) articulé par une première extrémité audit levier (32) et par une seconde extrémité à une bielle (37) calée sur ledit arbre (38), ladite pièce d'extrémité (26) étant mécaniquement et électriquement reliée audit tube métallique (25) et portant ledit second élément de connexion (20B).
3. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la première cavité comporte des rainures (12) intérieures et parallèles à l'axe de la traversée, définissant avec la paroi extérieure de l'ampoule à vide des canaux de ventilation, l'air circulant dans le tube métallique (25) et pénétrant dans lesdits canaux par des trous (25A) dans ledit tube.
4. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'ampoule à vide (14) est placée dans une cage cylindrique isolante (13), par exemple en résine, disposée dans ladite première cavité.
5. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite cage (13) comporte des rainures intérieures (13A) parallèles à son axe, définissant avec la paroi de l'ampoule à vide (14) des canaux de ventilation, l'air circulant dans le tube métallique (25) et pénétrant dans lesdits canaux par des trous (25A) dans ledit tube.
6. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la tenue diélectrique entre ledit tube métallique (25) et la paroi de ladite seconde cavité est assurée par une gaine (27) en matériau isolant compressible glissée sur ledit tube métallique (25) et engagée dans ladite seconde cavité, le montage étant facilité par l'emploi d'une graisse isolante.
7. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite gaine (27) est en latex.
8. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que la chaîne cinématique entre ladite tige de commande (30) et ledit arbre de commande (38) comprend un mécanisme de rattrapage de jeux à ressort.
9. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que l'extrémité de la tige de commande (30) comprend une portion tubulaire d'extrémité (30A) dans laquelle s'engage ladite tige mobile (22), ladite tige mobile comprenant une lumière (22A) dans laquelle est engagée une première goupille (22B) traversant ladite tige de commande, un ressort (22C) s'appuyant contre une première rondelle d'appui (22D) en contact avec ladite extrémité de la tige de commande (30), et contre une seconde rondelle d'appui (22E) engagée dans la tige mobile (22) et maintenue par une seconde goupille (22F) traversant la tige mobile (22).
10. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que la liaison mécanique dudit tube métallique (25) avec l'ampoule à vide et la liaison électrique dudit tube métallique (25) avec ladite tige mobile de contact (22) est assurée au moyen d'un manchon (15A) fixé audit second flasque (17), d'une bague (15B) solidarisée audit manchon (15A) et audit tube (25), et d'un contact du type accordéon ou douille (15C) disposé à l'intérieur de ladite bague et entourant ladite tige (22).
11. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que ladite pièce d'extrémité (26) comprend deux demi-colliers (41, 42) serrés sur ledit tube métallique et en butée sur l'extrémité de la traversée isolante (10).
12. Disjoncteur auto-sectionneur selon la revendication 11, caractérisé en ce que les demi-colliers (41, 42) comportent des ergots (45) coopérant avec des alvéoles pratiqués dans la traversée isolante (10) pour immobiliser ledit tube métallique (25) en rotation.
13. Disjoncteur selon l'une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce que ladite gaine (27) est bloquée par un circlips (28) serré sur ledit tube métallique (25).
14. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la surface extérieure de la traversée isolante (10) est métallisée dans la zone voisine du profilé support (4).
15. Disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que la traversée comporte, au voisinage du congé (10C) reliant les deux cavités, une grille métallique (51A) insérée au moulage et mise au potentiel dudit tube métallique

- (25).
16. Cellule à moyenne tension, caractérisé en ce qu'elle comprend au moins un disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 1 à 15.
17. Cellule à moyenne tension selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'elle comporte un disjoncteur auto-sectionneur selon l'une des revendications 1 à 15, ce dernier étant placé dans un tiroir (56) coulissant dans un caisson (55A) comportant des isolateurs supports (58) pour un jeu de barres (59) et des isolateurs supports (67) pour un départ de câbles (65), le profilé métallique support du disjoncteur auto-sectionneur étant articulée sur deux faces (56A, 56B) opposées dudit tiroir, le disjoncteur auto-sectionneur pouvant, en position sectionnée, prendre place entièrement dans le tiroir (56) qui peut être au moins partiellement mais largement extrait du caisson (55A).
18. Cellule à moyenne tension selon la revendication 17, caractérisée en ce le caisson (55A) comporte un premier volet (61), fixe, séparant l'espace contenant les barres (59) de l'espace du tiroir (56).
19. Cellule à moyenne tension selon l'une des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que le caisson (55A) comporte un second volet (61B), mobile, occupant lorsque le disjoncteur est en service, une position au-dessus du premier volet (61) et venant, lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en position sectionnée, occuper une place où il empêche complètement, avec le premier volet (61), l'accès à l'espace des barres (59) depuis l'espace du tiroir (56).
20. Cellule à moyenne tension selon la revendication 19, caractérisée en ce que le mouvement du second volet (61B) est assuré par un disque (61C) entraîné en rotation par la rotation du profilé (4) et actionnant au moins un jeu d'embellages (61F, 61G, 61H, 61I) relié audit second volet (61B) qui coulisse dans des glissières (61A) fixées au caisson (55A).
21. Cellule à moyenne tension selon la revendication 20, caractérisée en ce que le disque (61C) comprend une échancrure (61K) coopérant avec un loquet (61J) pour immobiliser le disque lorsque le tiroir (56) est extrait, le loquet étant déverrouillé par action du tiroir lorsque ce dernier est remis en place.
22. Cellule à moyenne tension selon l'une des revendications 17 à 21, caractérisée en ce que le tiroir (56) comporte un obturateur (62) entraîné en rotation par la rotation du disjoncteur-autosectionneur lors du passage de la position enclenchée du sectionnement à la position déclenchée, et mettant les pô-

les à la terre lorsque le disjoncteur auto-sectionneur est en position sectionnée.

23. Cellule à moyenne tension selon l'une des revendications 17 à 22, caractérisée en ce que la rotation du profilé métallique (4) est assurée par un moto-réducteur (78) fixé au tiroir (56) et coopérant avec un pignon (77) solidaire du profilé (4).
24. Poste à moyenne tension comprenant une cellule (110) selon l'une des revendications 17 à 23 et au moins une cellule (120) comportant un disjoncteur auto-sectionneur (102) selon l'une des revendications 1 à 14, associée à un compartiment (121) de remontée de jeu de barres.

#### Patentansprüche

1. Mehrpoliger Leistungsschalter mit automatischer Erdung, der für jeden Pol einen doppelten isolierenden Durchlaß (10) besitzt, der eine Vakuum-Trennkammer (14) umgibt, wobei ein erstes Ende des Durchlasses ein erstes Verbindungselement (20A), das an eine erste Klemme der Kammer angeschlossen ist und elektrisch an einen Eingangsleiter angeschlossen werden kann, und ein zweites Ende ein zweites Verbindungselement (20B) enthält, das an die andere Klemme der Kammer angeschlossen ist und elektrisch an einen Ausgangsleiter angeschlossen werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Durchlaß weiter mindestens zwei Metallstäbe (7, 8) besitzt, die ihn ganz durchqueren und außen in einem Stromanschluß (7A, 7B, 8A, 8B) münden, der an den Eingangs- und Ausgangsleiter angeschlossen werden soll, wobei die Durchlässe an einem gemeinsamen Metallprofil (4) befestigt sind, entlang dem eine für alle Kammern gemeinsame Betätigungswelle (38) angeordnet ist, welche von einer Betätigungssteuerung für die Kammern in einem mit dem Metallprofil fest verbundenen Kasten betätigt wird, wobei das Metallprofil in Drehrichtung betätigt werden kann und die Stromanschlüsse (7A, 8A, 7B, 8B) und die Verbindungselemente (20A, 20B) des Durchlasses so angeordnet sind, daß die Drehung des Metallprofils (4) zuerst den die Stäbe in der Trennkammer (14) durchfließenden Strom schaltet und dann die Erdung des Geräts bewirkt.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der isolierende Durchlaß jedes Pols einen ersten Raum aufweist, in dem die Trennkammer (14) sitzt, daß die Trennkammer eine isolierende Hülle (15) aufweist, die von zwei Metallflanschen (16, 17) verschlossen wird, daß der erste Metallflansch (16) außen mit einem der Verbindungselemente (20A) und innen mit einem unbe-

- weglichen Kontakt (18) der Trennkammer verbunden ist, während der zweite Flansch (17) dicht von einem einen zweiten beweglichen Kontakt (21) der Trennkammer (14) tragenden, beweglichen Metallstift (22) durchdrungen wird, daß der isolierende Durchlaß einen zweiten Raum enthält, der mit dem ersten Raum in Verbindung steht und in dem ein mechanisch mit der Trennkammer (14) verbundenes und elektrisch mit dem beweglichen Metallstift (22) verbundenes Metallrohr (25) liegt, daß das Metallrohr (25) eine Steuerstange (30) enthält, die mit dem beweglichen Metallstift (22) verbunden ist, daß die isolierenden Durchlässe jedes Pols am Metallprofil (4) befestigt sind, daß die Steuerstange (30) jedes Pols mechanisch mit der Betätigungswelle (38) über einen Hebel (32), der an einem Endstück (26) des Metallrohrs (25) gelenkig befestigt ist, und über einen isolierenden Arm (35) verbunden ist, der mit einem ersten Ende am Hebel (32) und mit einem zweiten Ende an einer Pleuelstange (37) angelenkt ist, die auf der Welle (38) festsetzt, und daß das Endstück (26) mechanisch und elektrisch mit dem Metallrohr (25) verbunden ist und das zweite Verbindungselement (20B) trägt.
3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Raum an der Innenwand Rinnen (12) parallel zur Achse des Durchlasses besitzt, die mit der Außenwand der Trennkammer Belüftungskanäle bilden, wobei die Luft im Metallrohr (25) zirkuliert und in die Kanäle über Löcher (25A) in dem Rohr eindringt.
  4. Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkammer (14) sich in einem isolierenden Käfig (13) befindet, der beispielsweise aus Harz ist und in dem ersten Raum liegt.
  5. Leistungsschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (13) an seiner Innenwand Rinnen (13A) parallel zu seiner Achse besitzt, die mit der Wand der Trennkammer (14) Belüftungskanäle definieren, wobei die Luft in dem Metallrohr (25) zirkuliert und in die Kanäle durch Löcher (25A) im Rohr eindringt.
  6. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchschlagfestigkeit zwischen dem Metallrohr (25) und der Wand des zweiten Raums durch eine Umhüllung (27) aus einem komprimierbaren Isoliermaterial gewährleistet wird, die auf das Metallrohr (25) gesteckt und dann in den zweiten Raum gebracht wird, wobei die Montage durch die Verwendung eines isolierenden Schmiermittels erleichtert wird.
  7. Leistungsschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (27) aus Latex
  8. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die kinematische Kette zwischen der Steuerstange (30) und der Betätigungswelle (38) einen Federmechanismus aufweist, um das Spiel aufzufangen.
  9. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende der Steuerstange einen rohrförmigen Endbereich (30A) aufweist, in den der bewegliche Stift (22) eindringt, wobei dieser Stift einen Schlitz (22A) aufweist, in dem ein erster Zapfen (22B) sitzt, der die Steuerstange durchquert, daß eine Feder (22C) sich an einer ersten mit dem Ende der Steuerstange (30) in Kontakt stehenden Scheibe und an einer zweiten Scheibe (22E) abstützt, die auf den beweglichen Stift (22) gesteckt ist und von einem zweiten, den beweglichen Stift (22) durchquerenden Zapfen (22F) gehalten wird.
  10. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung zwischen dem Metallrohr (25) und der Trennkammer sowie die elektrische Verbindung zwischen dem Metallrohr (25) und dem beweglichen Kontaktstift (22) über eine am zweiten Flansch (17) befestigte Muffe (15A), über einen an der Muffe (15A) und dem Rohr (25) befestigten Ring (15B) und einen Kontakt (15C) vom Balgtyp oder Buchsentyp gewährleistet ist, der sich in dem Ring befindet und den Stift (22) umgibt.
  11. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Endstück (26) zwei Halbringe (41, 42) aufweist, die auf das Metallrohr aufgespannt sind und am Ende des isolierenden Durchlasses (10) anliegen.
  12. Leistungsschalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Halbringe (41, 42) Zapfen (45) aufweisen, die mit Vertiefungen im isolierenden Durchlaß (10) zusammenwirken, um das Metallrohr (25) in Drehrichtung festzuhalten.
  13. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (27) durch einen Klemmring auf dem Metallrohr (25) blockiert wird.
  14. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des isolierenden Durchlasses (10) in der Zone in der Nähe des Metallprofils (4) metallbeschichtet ist.
  15. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis

- 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß in der Nähe des Übergangs (10C) zwischen den beiden Räumen ein Metallgitter (51A) aufweist, das in das Gießmaterial eingebettet ist und auf das Potential des Metallrohrs (25) gebracht ist.
16. Mittelspannungszelle, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15 enthält.
17. Mittelspannungszelle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15 enthält, der in einer Schublade (56) liegt, welche in einem Stützisolatoren (58) für einen Satz von Stromschienen (59) und Stützisolatoren (67) für einen Kabelausgang (65) aufweisenden Kasten (55A) gleitet, daß das Metallprofil, das den Leistungsschalter trägt, an zwei einander gegenüberliegenden Seiten (56A, 56B) der Schublade gelenkig befestigt ist, daß der Leistungsschalter in der geerdeten Stellung ganz in der Schublade (56) Platz findet, der dann mindestens teilweise, aber sehr weit aus dem Kasten (55A) herausgezogen werden kann.
18. Mittelspannungszelle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (55A) eine erste ortsfeste Klappe (61) besitzt, die eine Trennung zwischen dem die Schienen (59) enthaltenden Raum und dem die Schublade (56) enthaltenden Raum bildet.
19. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Kasten (55A) eine zweite, bewegliche Klappe (61B) enthält, die während des Betriebs des Schalters eine Lage oberhalb der ersten Klappe (61) einnimmt und, wenn der Leistungsschalter geerdet ist, einen Platz einnimmt, in dem sie zusammen mit der ersten Klappe (61) völlig den Zugang zum Raum der Stromschienen (59) vom Raum für die Schublade (56) verhindert.
20. Mittelspannungszelle nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der zweiten Klappe (61B) von einer Scheibe (61C) hervorgerufen wird, die durch die Drehung des Metallprofils (4) angetrieben wird und mindestens einen Gestängesatz (61F, 61G, 61H, 61I) betätigt, der mit der in den am Kasten (55A) befestigten Gleitschienen (61A) gleitenden zweiten Klappe (61B) verbunden ist.
21. Mittelspannungszelle nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (61C) eine Kerbe (61K) besitzt, die mit einer Klinke (61J) zur Festlegung der Scheibe zusammenwirkt, wenn die Schublade (56) herausgezogen ist, wobei die Klinke durch die Betätigung der Schublade entriegelt

wird, wenn diese eingeschoben wird.

22. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schublade (56) ein Verschußorgan (62) aufweist, das durch die Drehung des Leistungsschalters beim Übergang von der eingeschalteten in die ausgeschaltete Stellung betätigt wird und die Pole erdet, wenn der Leistungsschalter in seiner "Aus"-Stellung ist.
23. Mittelspannungszelle nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung des Metallprofils (4) von einem Getriebemotor (78) bewirkt wird, der an der Schublade (56) befestigt ist und mit einem mit dem Metallprofil (4) fest verbundenen Ritzel (77) zusammenwirkt.
24. Mittelspannungsstation mit einer Zelle (110) gemäß einem der Ansprüche 17 bis 23 und mindestens einer Zelle (120), die einen Leistungsschalter (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 in Verbindung mit einem Abteil (121) enthält, in dem eine Verbindung zum Stromschienensatz hergestellt wird.

#### Claims

1. Multipole self-isolating disconnecter comprising for each pole a double insulative cross-connection member (10) enclosing a vacuum bulb (14) and having at a first end a first connection member (20A) connected to a first terminal of the bulb and adapted to be electrically connected to an incoming feeder conductor and at a second end a second connection member (20B) connected to the other terminal of the bulb and adapted to be electrically connected to an outgoing feeder conductor, characterised in that each cross-connection member further comprises at least two metal blades (7, 8) passing completely through it and projecting from it to constitute current terminals (7A, 7B, 8A, 8B) adapted to be connected to said outgoing feeder conductor and to said incoming feeder conductor, respectively, the cross-connection members being fixed to a common metal bar (4) along which and protected by which runs an operating shaft (38) common to the bulbs and operated by a bulb operating mechanism contained in a box attached to the bar, the latter being rotatable, the terminals (7A, 8A, 7B, 8B) and the connection members (20A, 20B) previously referred to of the cross-connection member being adapted so that the rotation of the bar (4) first diverts the current flowing through said blades into the vacuum bulb (14) and then isolates the apparatus.
2. Self-isolating disconnecter according claim 1 characterised in that the insulative cross-connection

- member of each pole comprises a first cavity in which the vacuum bulb (14) is housed, said bulb comprising an insulative jacket (15) closed by first and second metal flanges (16, 17), the first metal flange (16) being connected externally to one of said connection members (20A) and internally to a fixed contact (18) of the vacuum bulb, said second flange (17) having a mobile metal rod (22) passing through it and sealed to it, this rod carrying a second, mobile contact (21) of the vacuum bulb (14), the insulative cross-connection member comprising a second cavity communicating with the first cavity and in which is disposed a metal tube (25) mechanically connected to the vacuum bulb (14) and electrically connected to said mobile metal rod (22), said tube (25) containing an actuator rod (30) connected to said mobile metal rod (22), the insulative cross-connection members of each pole being fixed to said metal bar (4), the actuator rod (30) of the pole being mechanically connected to said actuator shaft (38) through a lever (32) articulated to an end piece (26) attached to the metal tube (25), an insulative arm (35) articulated at a first end to said lever (32) and at a second end to a link (37) keyed to said shaft (38), said end part (26) being mechanically and electrically connected to said metal tube (25) and carrying said second connection member (20B).
3. Self-isolating disconnecter according to claim 2 characterised in that the first cavity includes interior grooves (12) parallel to the axis of the cross-connection member defining with the exterior wall of the vacuum bulb ventilation channels, the air circulating in the metal tube (25) and entering said channels via holes (25A) in said tube.
  4. Self-isolating circuit breaker according to claim 2 characterised in that the vacuum bulb (14) is placed in an insulative cylindrical cage (13), for example a resin cage, disposed in said first cavity.
  5. Self-isolating disconnecter according to claim 4 characterised in that said cage (13) has interior grooves (13A) parallel to its axis, defining ventilation channels with the wall of the vacuum bulb (14), the air circulating in the metal tube (25) and entering said channels via holes (25A) in said tube.
  6. Self-isolating circuit breaker according to any one of claims 2 to 5 characterised in that the insulation between said metal tube (25) and the wall of said second cavity is provided by a compressible insulative material sheath (27) threaded onto said metal tube (25) and engaged in said second cavity, fitted it being facilitated by the use of an insulative grease.
  7. Self-isolating disconnecter according to claim 6 characterised in that said sheath (27) is made of latex.
  8. Self-isolating disconnecter according to any one claims 2 to 7 characterised in that the kinematic system between said actuator rod (30) and said actuator shaft (38) includes a spring mechanism for taking up play.
  9. Self-isolating disconnecter according to any one of claims 2 to 7 characterised in that the end of the actuator rod (30) comprises a tubular end portion (30A) in which said mobile rod (22) is inserted, said mobile rod comprising a slot (22A) in which is inserted a first pin (22B) passing through said actuator rod, a spring (22C) bearing against a first bearing washer (22D) in contact with said end of the actuator rod (30) and against a second bearing washer (22E) engaged in the mobile rod (22) and held by a second pin (22F) passing through the mobile rod (22).
  10. Self-isolating disconnecter according to any one of claims 2 to 9 characterised in that said metal tube (25) is mechanically connected to the vacuum bulb and said metal tube (25) is electrically connected to said mobile contact rod (22) by a sleeve (15A) fixed to said second flange (17), a ring (15B) attached to said sleeve (15A) and to said tube (25), and an accordion or bush type contact (15C) disposed inside said ring and around said rod (22).
  11. Self-isolating disconnecter according to any one of claims 2 to 10 characterised in that said end part (26) comprises two half-collars (41, 42) clamped to said metal tube and abutted against the end of the insulative cross-connection member (10).
  12. Self-isolating disconnecter according to claim 11 characterised in that the half collars (41, 42) include lugs (45) cooperating with recesses in the insulative cross-connection member (10) to prevent rotation of said metal tube (25).
  13. Disconnecter according to any one of claims 6 to 12 characterised in that said sheath (27) is prevented from rotating by a circlip (28) clipped to said metal tube (25).
  14. Self-isolating disconnecter according to any one of claims 1 to 13 characterised in that the exterior surface of the insulative cross-connection member (10) is metallised in the area adjoining the support bar (4).
  15. Self-isolating disconnecter according to any one of claims 1 to 14 characterised in that the cross-connection member includes, near the fillet (10C) link-

ing the two cavities, a metal grid (51A) incorporated into it when it is moulded and adapted to be held at the same potential as said metal tube (25).

16. Medium-voltage cubicle characterised in that it comprises at least one self-isolating disconnecter as claimed in any one of claims 1 to 15.
17. Medium-voltage cubicle according to claim 16 characterised in that it includes a self-isolating disconnecter as claimed in any one of claims 1 to 15 placed in a draw-out module (56) sliding in a box (55A) including support insulators (58) for a set of busbars (59) and support insulators (67) for an outgoing feeder cable (65), the metal bar supporting the self-isolating disconnecter being articulated to two opposite faces (56A, 56B) of said draw-out module, the self-isolating disconnecter in the isolated position fitting entirely within the draw-out module (56) which can be at least partially but largely withdrawn from the box (55A).
18. Medium-voltage cubicle according to claim 17 characterised in that the box (55A) includes a fixed first shutter (61) separating the space containing the busbars (59) from the space for the draw-out module (56).
19. Medium-voltage cubicle according to claim 17 or claim 18 characterised in that the box (55A) includes a mobile second shutter (61B) occupying a position above the first shutter (61) when the disconnecter is in service and a position in which, with the first shutter (61), it entirely prevents access to the busbar space (59) from the draw-out module space (56) when the self-isolating disconnecter is in the isolated position.
20. Medium-voltage cubicle according to claim 19 characterised in that the second shutter (61B) is moved by a disc (61C) rotated by rotation of the bar (4) and operating at least one set of links (61F, 61G, 61H, 61I) connected to said second draw-out module (61B) which slides in slides (61A) fixed to the box (55A).
21. Medium-voltage cubicle according to claim 20 characterised in that the disc (61C) incorporates a notch (61K) cooperating with a latch (61J) to immobilise the disc when the draw-out module (56) is withdrawn, the latch being unlocked by action of the draw-out module when the latter is closed.
22. Medium-voltage cubicle according to any one of claims 17 to 21 characterised in that the draw-out module (56) includes a partition (62) rotated by the rotation of the self-isolating disconnecter on changing from the isolator engaged position to the disengaged position and earthing the poles when the self-isolating disconnecter is in the isolated position.
23. Medium-voltage cubicle according to any one of claims 17 to 22 characterised in that the metal bar (4) is rotated by a gear motor (78) fixed to the draw-out module (56) and cooperating with a gear (77) attached to the bar (4).
24. Medium-voltage substation comprising a cubicle (110) as claimed in any one of claims 17 to 23 and at least one cubicle (120) including a self-isolating disconnecter (102) as claimed in any one of claims 1 to 14 associated with a busbar riser compartment (121).

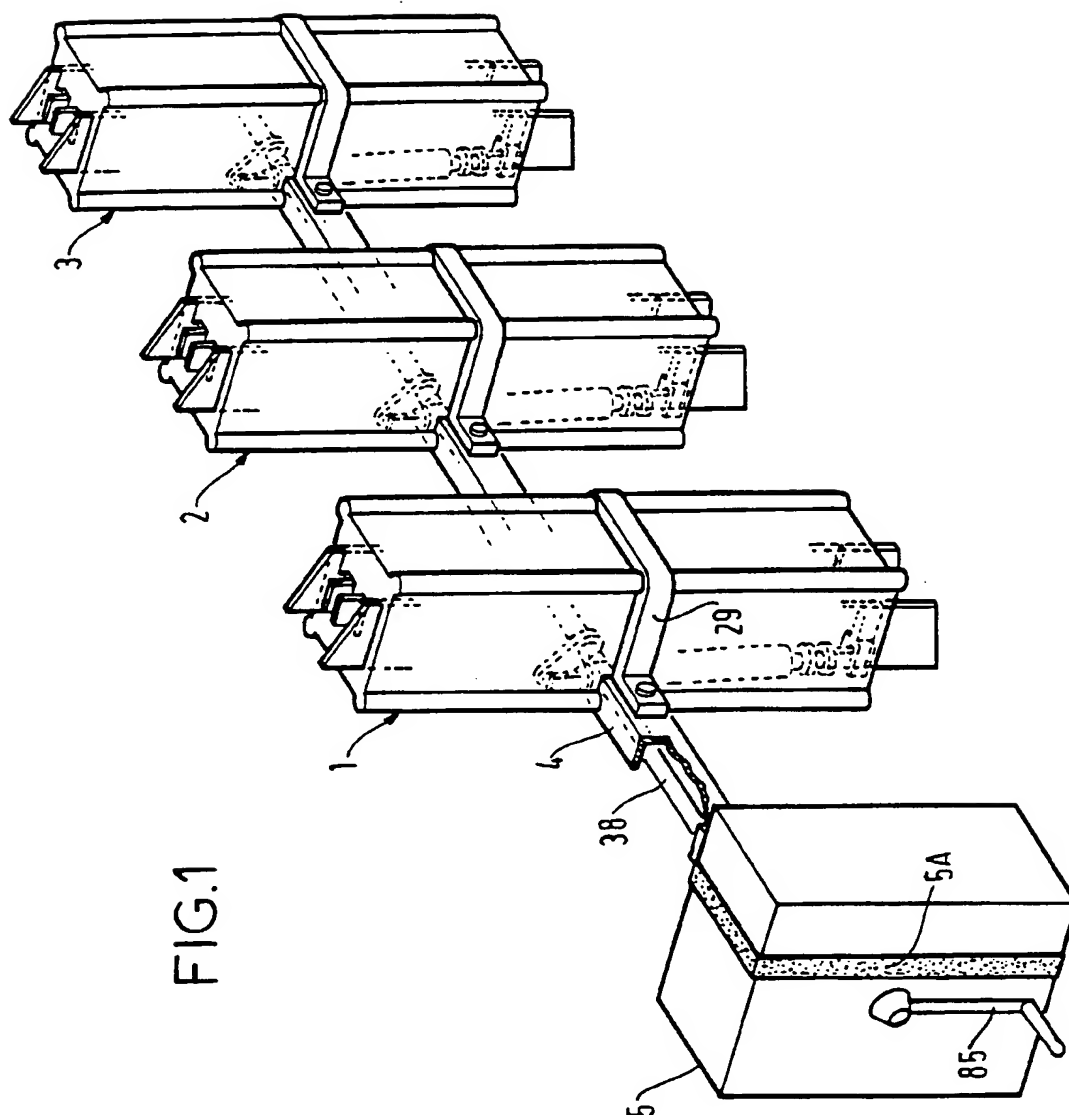


FIG.2

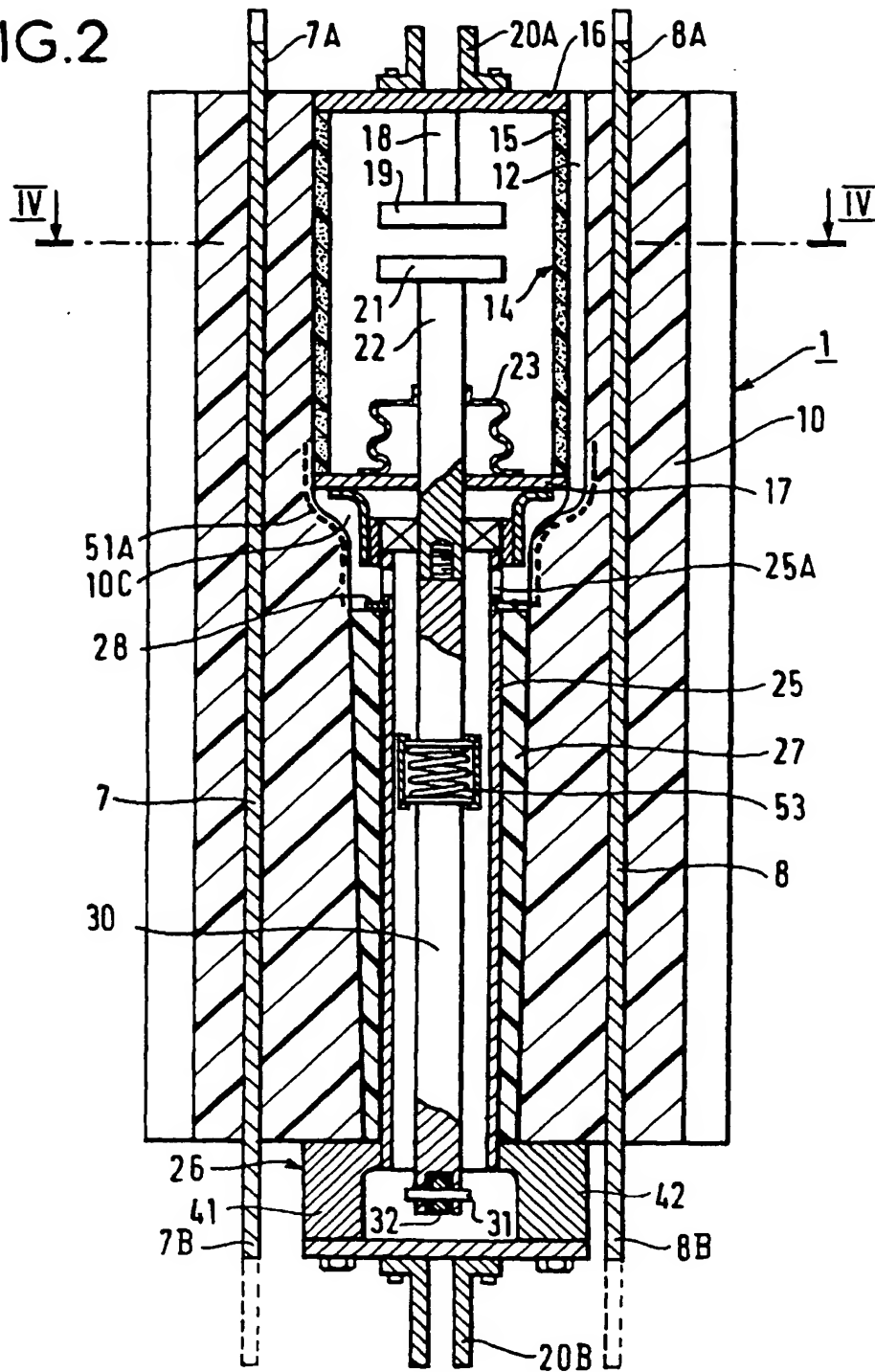




FIG.3

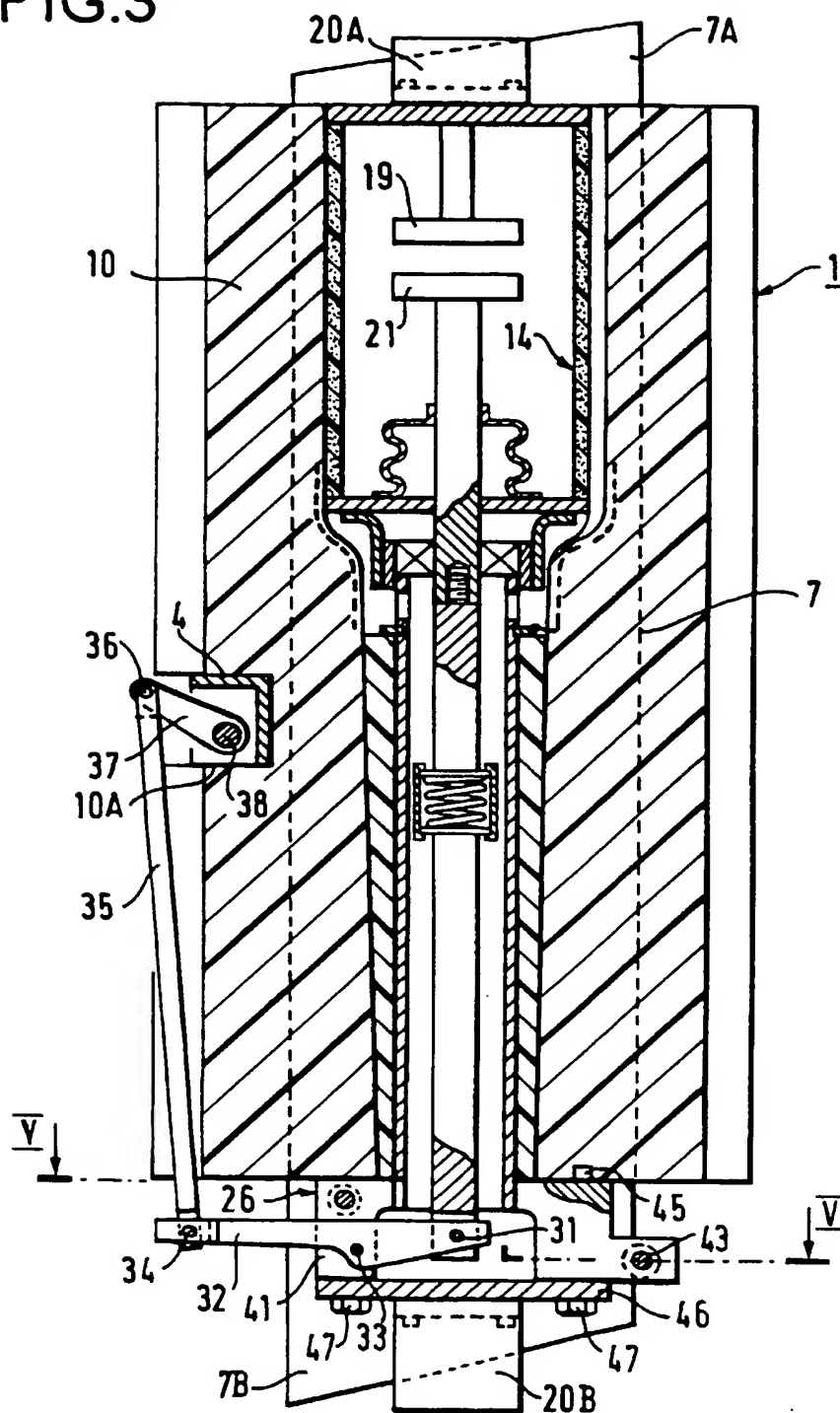


FIG.4

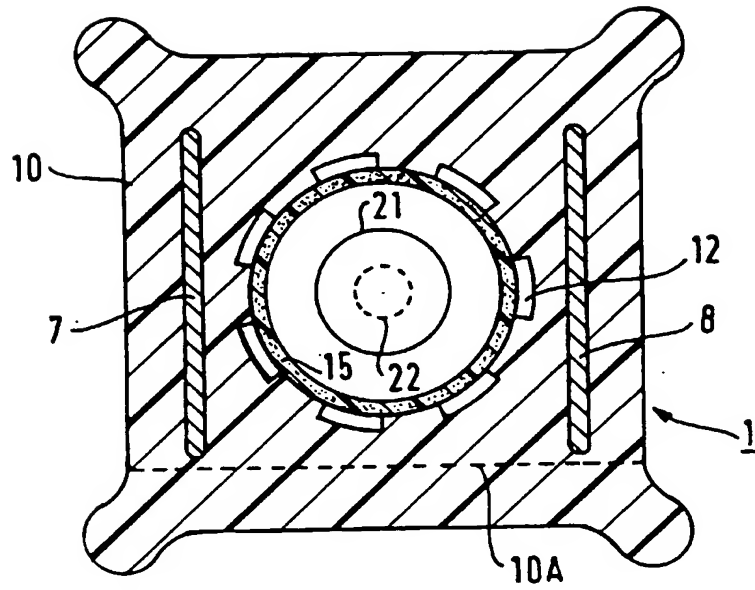


FIG.5

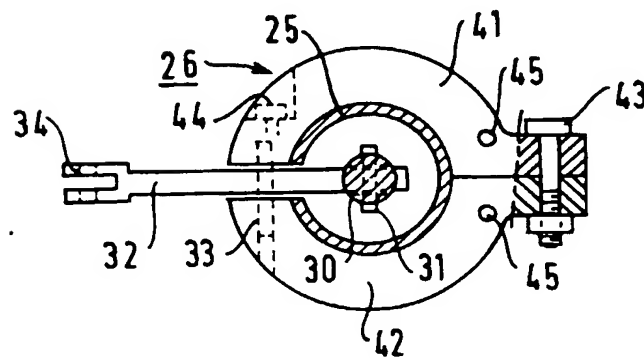


FIG.6

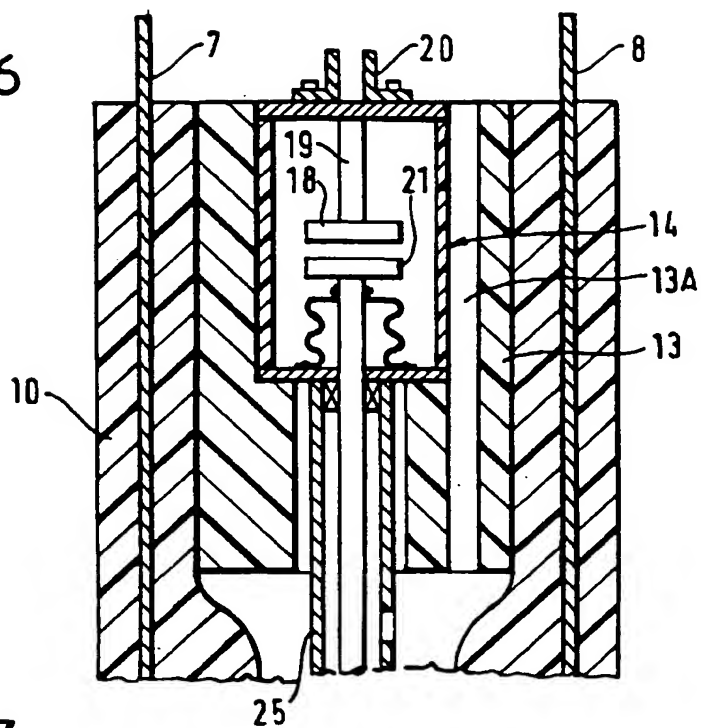


FIG.7

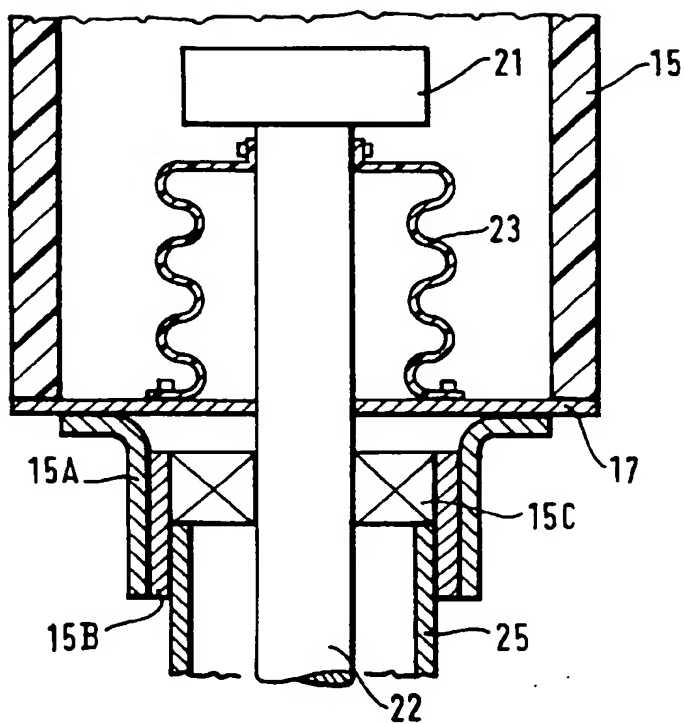


FIG.8

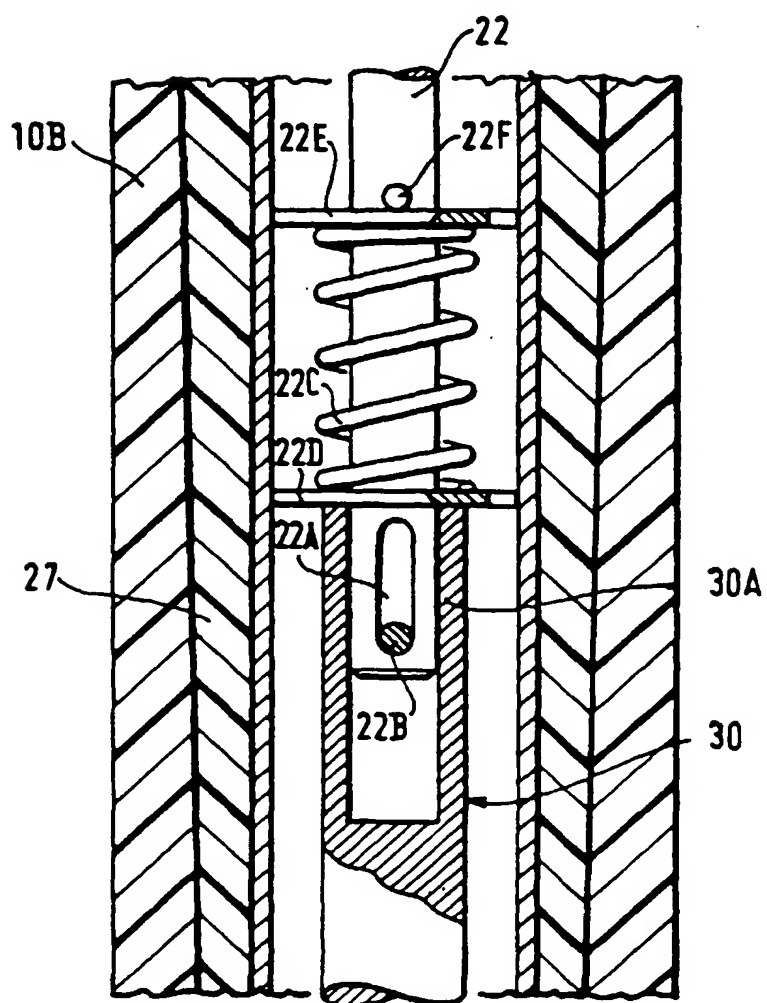


FIG. 9

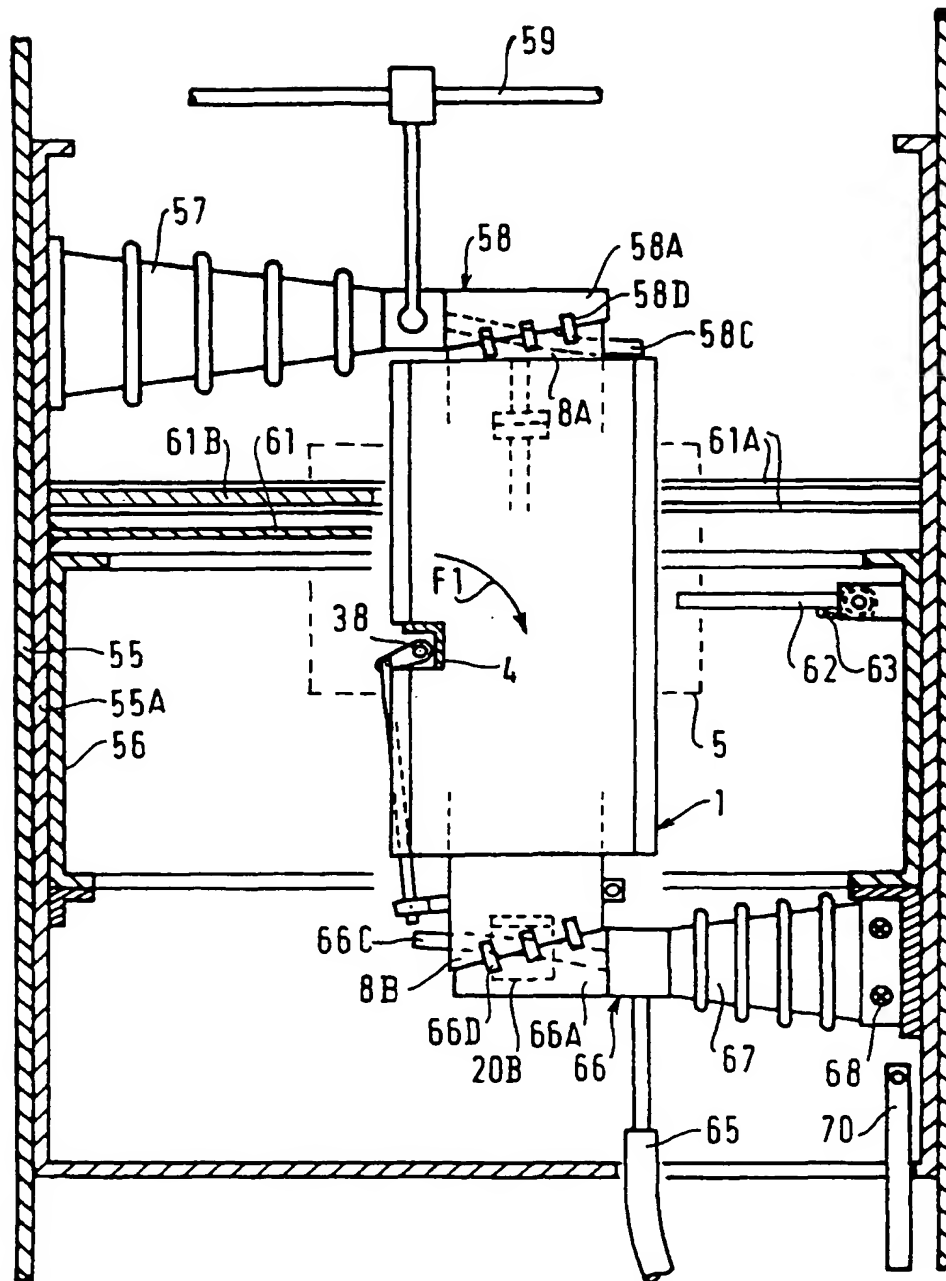


FIG.10

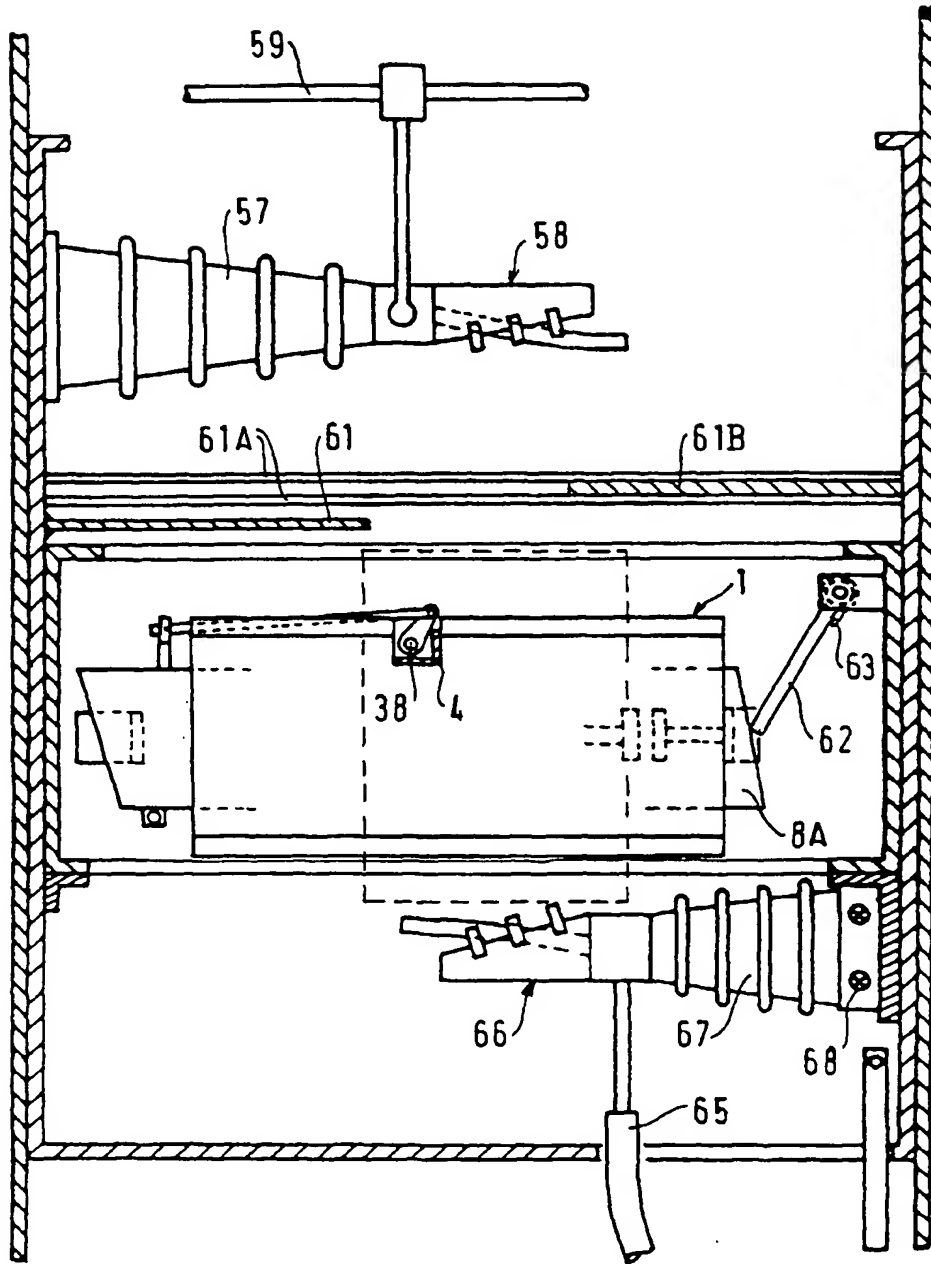


FIG.11

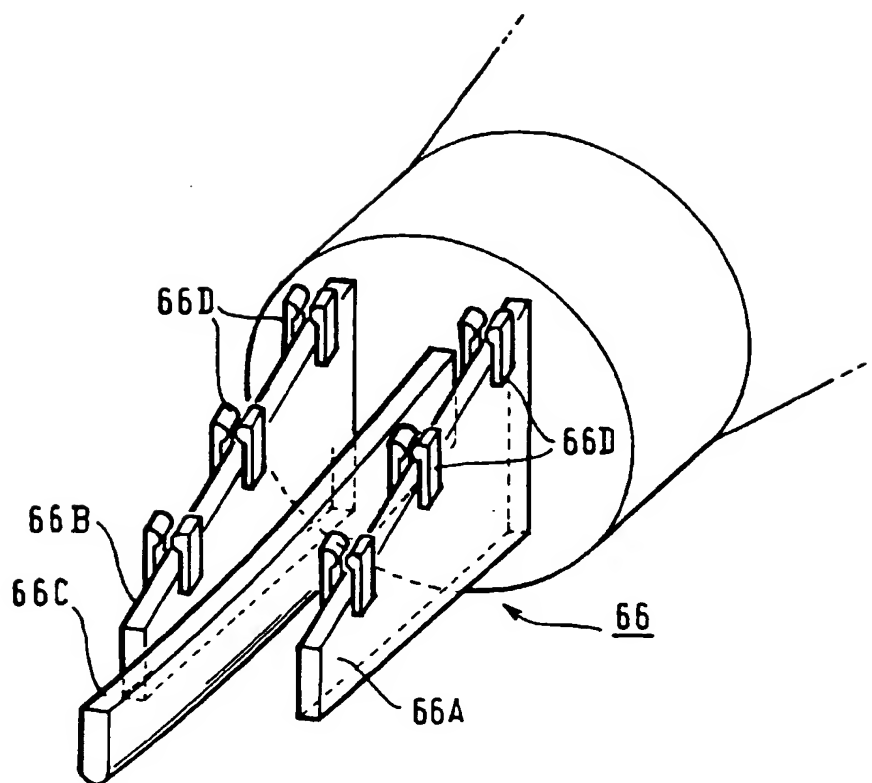


FIG.12

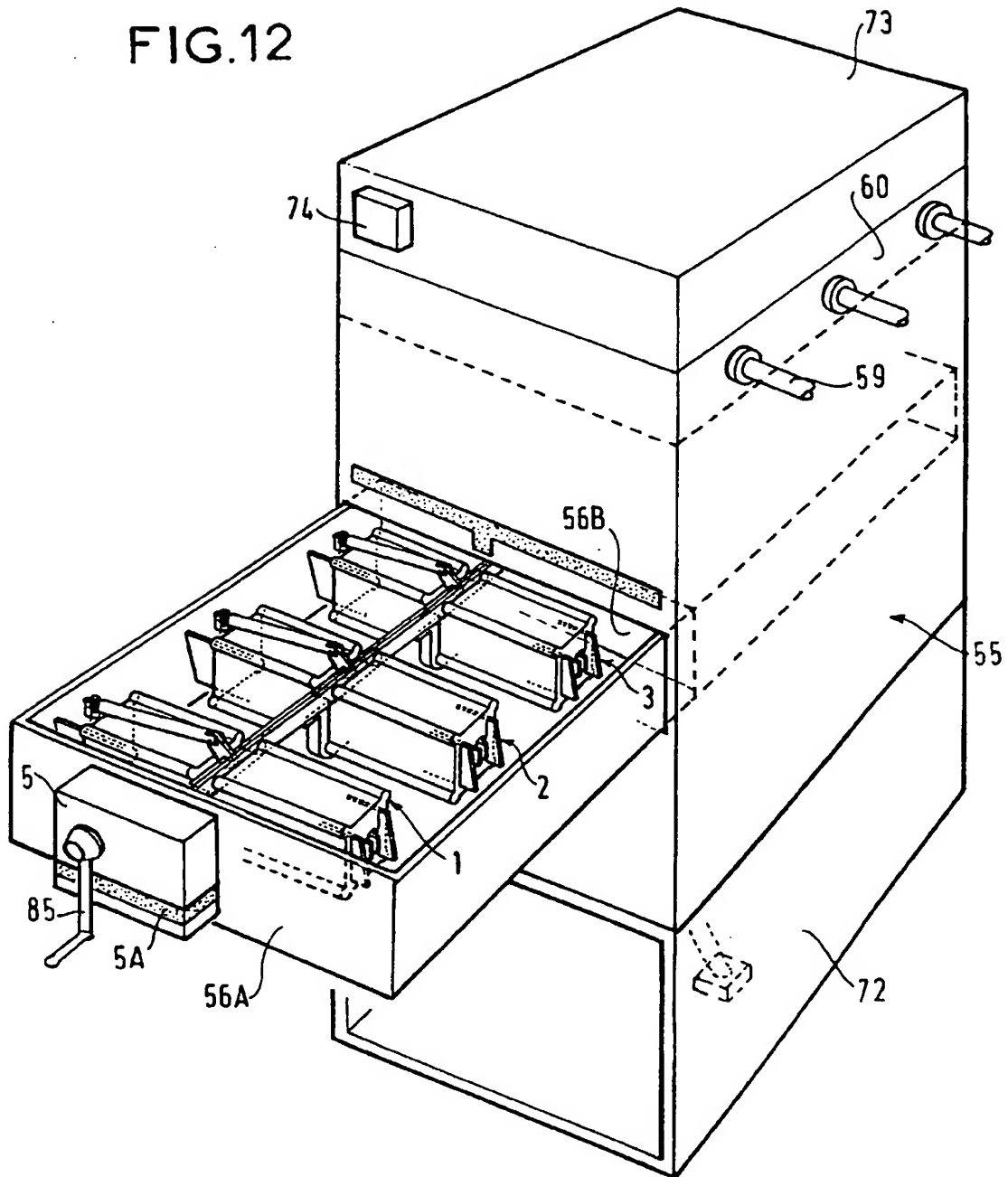
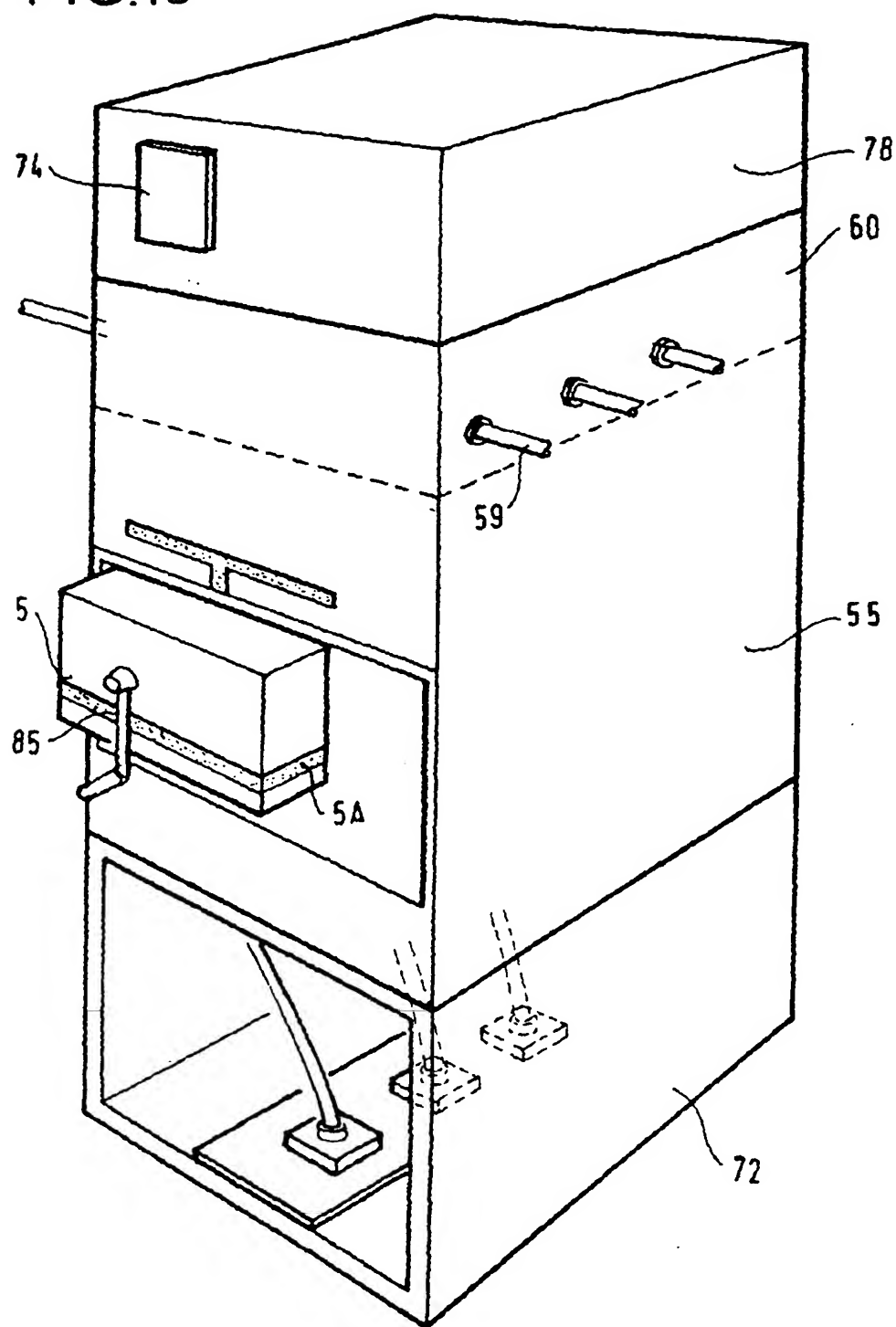




FIG.13



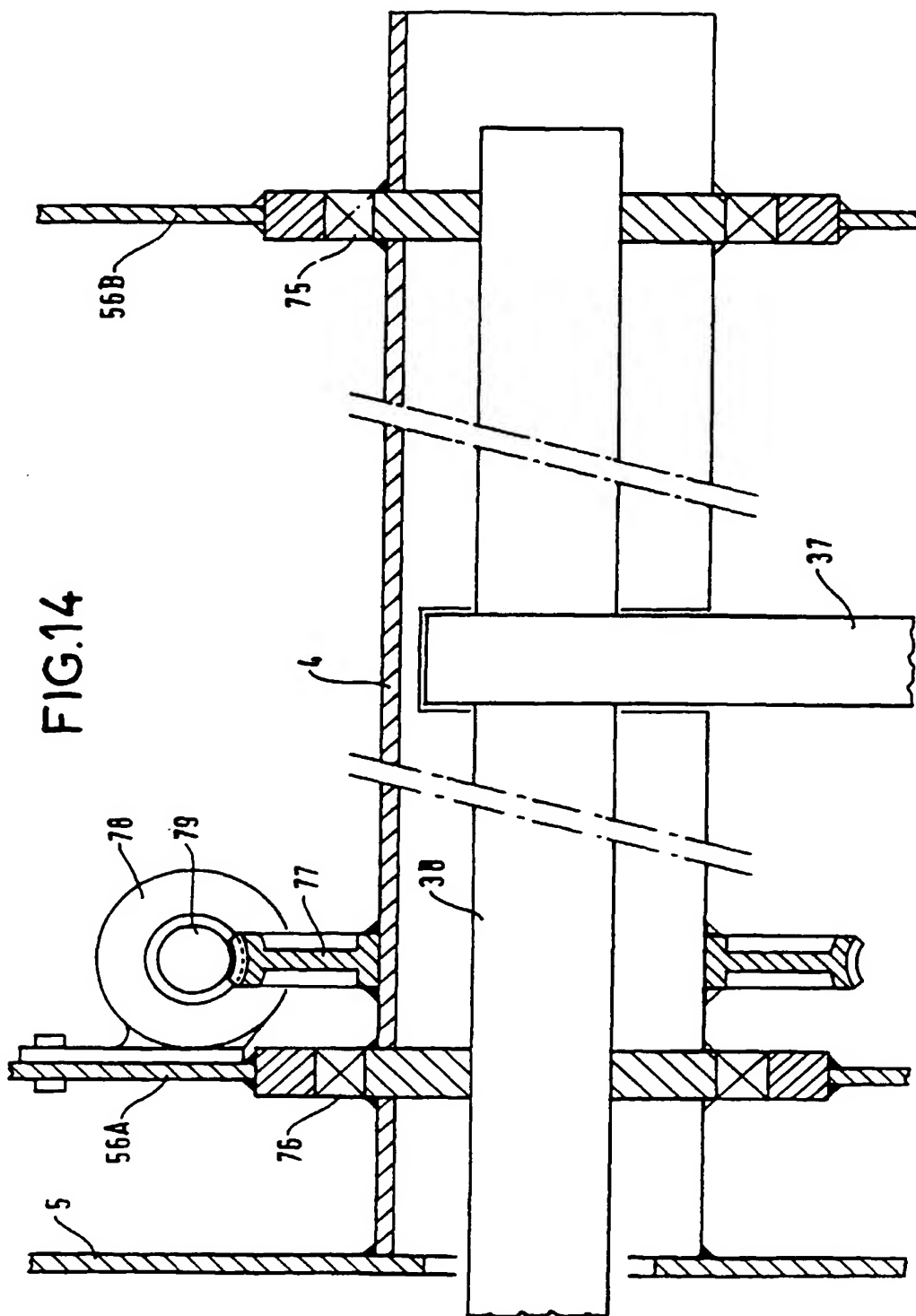


FIG.15

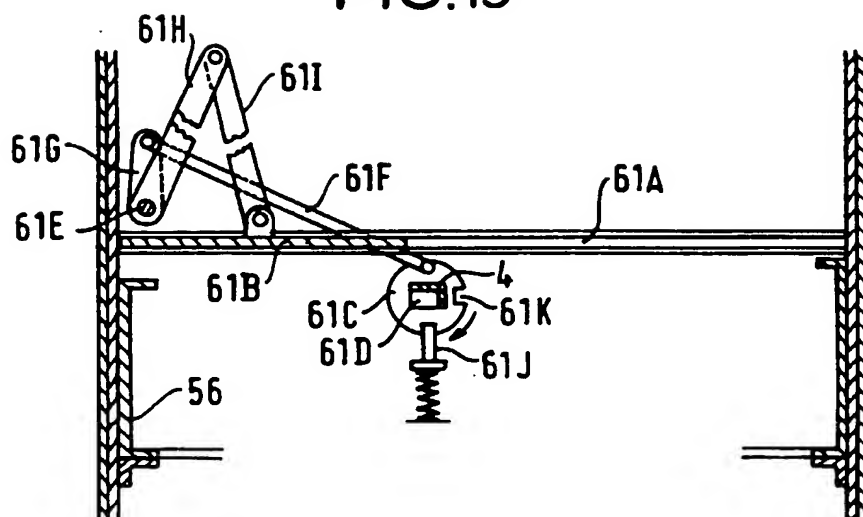


FIG.16

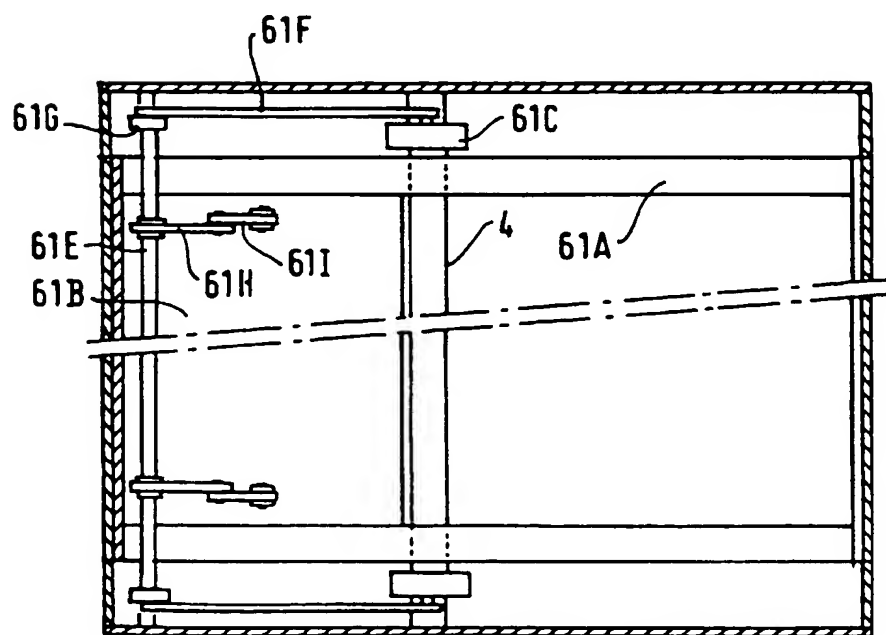


FIG.17

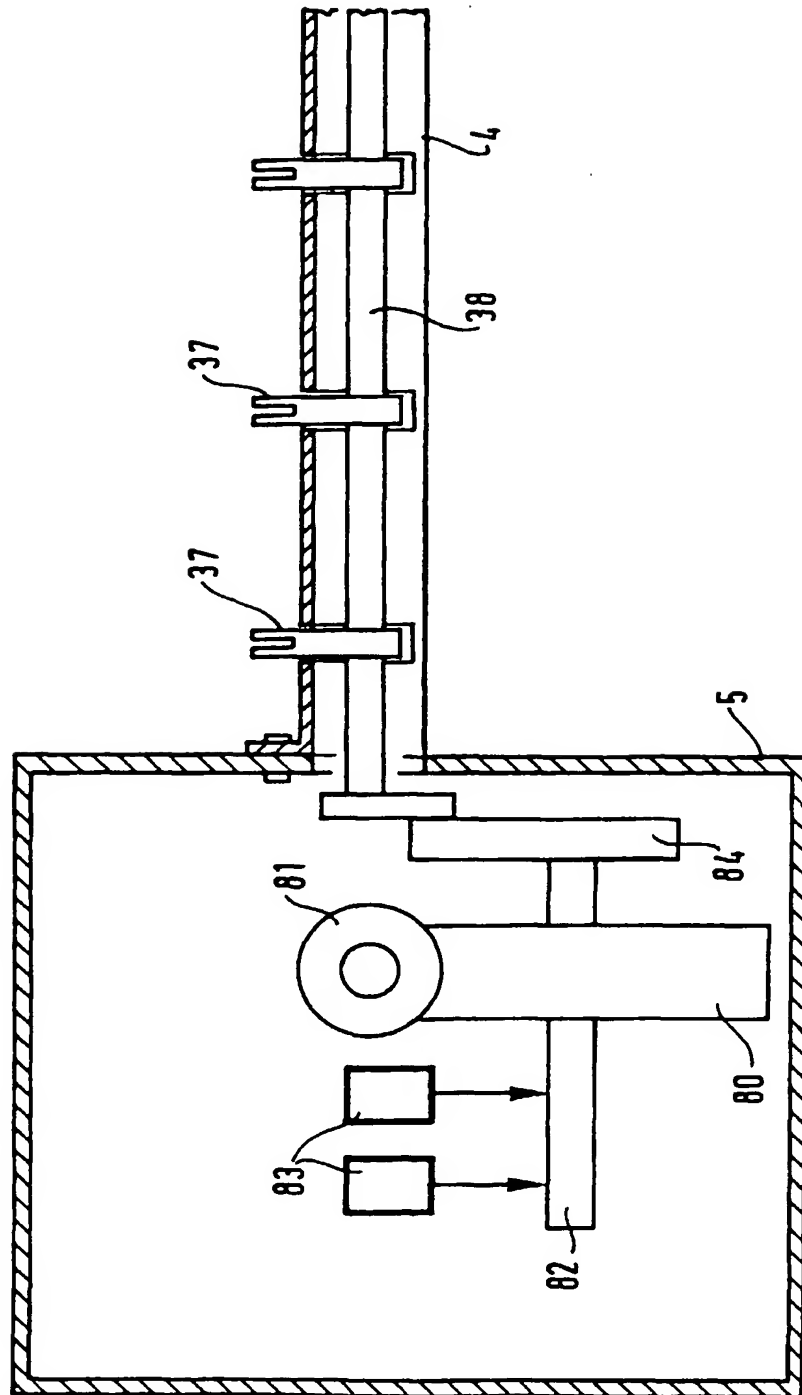


FIG.18

